

***“LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS COMO
ESTRATEGIA DE REPOSICIONAMIENTO EMERGENTE: UN
CASO DE UNA EMPRESA EN EL ESTADO DE MÉXICO”***



TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:
JOCELIN LIZETH MEDINA PERALTA**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. DAVID JOAQUÍN DELGADO HERNÁNDEZ**

TOLUCA, MÉXICO, OCTUBRE DE 2011

ÍNDICE

	Pág.
Índice	ii
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Tablas	x
Lista de Abreviaturas	xi
Introducción	xii
Antecedentes	xii
Alcances	xiv
Preguntas de investigación e hipótesis	xiv
Objetivos	xv
Relevancia y originalidad	xvi
Metodología	xviii
Estructura de la tesis	xix
Capítulo 1. Gestión de Proyectos Teórica	
1.1 Introducción	2
1.2 Definición y descripción de proyecto	3
1.2.1 Definición	3
1.2.2 Participantes en los proyectos	4
1.2.3 Etapas de un proyecto	5
1.2.4 Los objetivos del proyecto	9
1.3 Factores críticos de éxito (FCE) de un proyecto	10
1.3.1 Dimensiones de un proyecto	12
1.4 Clasificación de proyectos	13
1.5 Áreas y herramientas de la gestión de proyectos	15

1.6 Análisis de las herramientas (ventajas y desventajas)	17
1.7 Planeación estratégica	22
1.8 Conclusiones	26

Capítulo 2. Gestión de Proyectos Práctica

2.1 Introducción	29
2.2 Presentación de la empresa y casos bajo estudio	30
2.2.1 La Empresa	30
2.2.2 Presentación del caso	31
2.3 Caso I	32
2.3.1 Descripción del proyecto	32
2.3.2 Inicio	38
2.3.3 Planeación	40
2.3.4 Ejecución y control	43
2.3.5 Cierre	52
2.4 Caso II	54
2.4.1 Descripción del proyecto	54
2.4.2 Inicio	60
2.4.3 Planeación	62
2.4.4 Ejecución y control	66
2.4.5 Cierre	77

Capítulo 3. Análisis y Discusión de Resultados

3.1 Introducción	80
3.2 Caso I	80
3.2.1 Evaluación cuantitativa de la aplicación de herramientas alternativas:	90
Caso I	
3.3 Caso II	102
3.3.1 Evaluación cuantitativa de la aplicación de herramientas alternativas:	112
Caso II	
3.4 Conclusiones	120

Conclusiones

Conclusiones	124
Conclusiones generales	125
Conclusiones particulares	126
Recomendaciones	127
Trabajo futuro	129

Referencias y Bibliografía 132

Anexos

Anexo A

Desarrollo de Factores Críticos de Éxito (FCE) a través del tiempo	137
--	-----

Anexo B

Presupuesto del Caso I	138
Programa general de erogaciones del Caso I	141
Programa de erogaciones de materiales del Caso I	144
Programa de erogaciones de la maquinaria y equipo del Caso I	145
Programa de erogaciones de la mano de obra del Caso I	145
Programa general de obra del Caso I	146
Minuta de campo de autorización de obra de desvío del Caso I	149
Concentrado de estimaciones del Caso I	151
Acta entrega-recepción del Caso I	162

Anexo C

Presupuesto del Caso II	166
Programa general de erogaciones mensual del Caso II	168
Programa de erogaciones de materiales del Caso II	170
Programa de erogaciones de la maquinaria y equipo del Caso II	171
Programa de erogaciones de la mano de obra del Caso II	171
Programa general de obra del Caso II	172
Minuta de campo de autorización de obra de desvío del Caso II	174
Acta entrega-recepción del Caso II	177

AGRADECIMIENTOS

Sin duda alguna las personas más importantes que me brindaron todo su amor, confianza y apoyo para llegar al día de hoy son mis padres, a los que amo y agradezco infinitamente. Premio el ejemplo de ambos y su insistencia por llegar a la conclusión de mis metas. Agradezco a mi asesor, Dr. David, por su paciencia y apoyo durante el desarrollo de este trabajo y a todos mis profesores a lo largo de mi formación académica. Mis hermanas, gracias Yamy por ser un ejemplo y Paty espero que siempre realices tus sueños, mi sobrina Xime por siempre sonreír y todas aquellas personas que forman parte de mi vida a las que amo y estimo. Gracias a Dios que me ha permitido llegar a celebrar uno más de mis anhelos.

RESUMEN

Hoy en día, compañías nacionales e internacionales han comenzado a adoptar herramientas para gestionar y organizar sus actividades con objeto de aprovechar mejor sus recursos, ofrecer una mayor calidad así como incrementar sus ganancias. De esta forma la Gestión de Proyectos (GP) se ha adoptado en empresas de todo tipo, ayudando a administrar y aprovechar de forma eficaz los recursos destinados a los proyectos, brindando mayor satisfacción al cliente, minimizando costos y controlando riesgos.

La industria de la construcción juega un papel importante dentro de la economía de cualquier país, es por ello que deben tomarse medidas para facilitar sus actividades, mediante técnicas y herramientas que ayuden a gestionar con mayor eficacia o insumos de las compañías dedicadas a este rubro.

En el presente trabajo se investiga cómo se emplean en la práctica técnicas de la GP en algunos proyectos de una empresa del Estado de México dedicada al campo de la construcción. Los resultados revelan que la teoría no ha permeado a la práctica del todo, y que aún existen oportunidades de mejora que se podrían traducir en el futuro en beneficios tanto para los contratistas como para los clientes de la construcción.

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.1	Participantes clave en un proyecto	4
Figura 1.2	Etapas de un proyecto	5
Figura 1.3	Concurrencia de las etapas de un proyecto	7
Figura 1.4	Ciclo de vida de un proyecto de construcción A	8
Figura 1.5	Ciclo de vida de un proyecto de construcción B	8
Figura 1.6	Facetas o aspectos de un proyecto	13
Figura 1.7	Tipos de proyectos	14
Figura 2.1	Sección transversal de bóveda Caso I	33
Figura 2.2	Proceso de construcción de bóveda Caso I	33
Figura 2.3	Planta de bóveda Caso I	34
Figura 2.4	Viviendas afectadas por posible inundación del área Caso I	38
Figura 2.5	Estructura organizacional de la empresa	43
Figura 2.6	Obra de desvío con tubería PEAD Caso I	48
Figura 2.7	Imágenes de obra de desvío ampliada Caso I	49
Figura 2.8	Inundaciones en el Caso I	49
Figura 2.9	Sección transversal de bóveda Caso II	55
Figura 2.10	Proceso constructivo de bóveda Caso II	55
Figura 2.11	Planta de bóveda Caso II	56
Figura 2.12	Socavación existente en la margen derecha del muro de mampostería Caso II	60
Figura 2.13	Planta de la bóveda del Caso II	61
Figura 2.14	Viviendas afectadas por posible inundación del área Caso II	61
Figura 2.15	Obra de desvío en el Caso II	65
Figura 2.16	Demolición de muro de mampostería para conexión de obra de desvío Caso II	68
Figura 2.17	Colapso de muro de mampostería Caso II	69
Figura 2.18	Conexión de obra de desvío dentro de la bóveda existente Caso II	69

Figura 2.19	Tirante del agua por precipitaciones en la zona Caso II	71
Figura 2.20	Construcción de refuerzo al camino existente con muro y costales Caso II	71
Figura 2.21	Lugar de los trabajos después de la lluvia Caso II	72
Figura 2.22	Reconstrucción de muro de costalera dentro de bóveda existente Caso II	73
Figura 2.23	Excavación del canal por medio de máquina excavadora Caso II	74
Figura 2.24	Colado de losa y muro en el Caso II	74
Figura 2.25	Sección “U” en construcción después de la lluvia Caso II	75
Figura 3.1	Curva de costos programados (valor planeado) y costos reales (valor real) Caso I	80
Figura 3.2	Curva de costos programados y costos reales por actividad del Caso I	82
Figura 3.3	Incremento de cantidades ejecutadas con respecto a las programadas Caso I	83
Figura 3.4	Conceptos fuera de catálogo con importe ejecutado alto Caso I	84
Figura 3.5	Sobrecostos en actividades Caso I	84
Figura 3.6	Curva de costos programados y costos reales de acero en el Caso I	86
Figura 3.7	Curva de costos programados y costos reales de concreto premezclado en el Caso I	87
Figura 3.8	Curva de costos programados y costos reales de mano de obra en el Caso I	89
Figura 3.9	Curva de costos programados, costos reales y pagos en general del proyecto	90
Figura 3.10	Resultados del análisis en la etapa de inicio del Caso I	94
Figura 3.11	Resultados del análisis en la etapa de planeación del Caso I	95
Figura 3.12	Resultados del análisis en la etapa de ejecución del Caso I	97
Figura 3.13	Resultados del análisis en la etapa de control del Caso I	100
Figura 3.14	Resultados del análisis en la etapa de cierre del Caso I	101
Figura 3.15	Curva de valor planeado y valor real Caso II	103
Figura 3.16	Curva de valor planeado y valor real (con conceptos fuera de catálogo) Caso II	104

Figura 3.17	Curva de valor planeado y valor real por actividad Caso II	105
Figura 3.18	Decremento de cantidades ejecutadas a las programadas Caso II	106
Figura 3.19	Conceptos fuera de catálogo con importe ejecutado alto Caso II	107
Figura 3.20	Sobrecostos en actividades del Caso II	107
Figura 3.21	Curva de cantidad real y planeada de acero en toneladas Caso II	109
Figura 3.22	Curva de costos real y planeado de acero Caso II	109
Figura 3.23	Curva de costos reales y planeados de la mano de obra Caso II	111
Figura 3.24	Curva de costos programados, costos reales y pagos en general en el proyecto Caso II	111
Figura 3.25	Resultados del análisis en la etapa de inicio Caso II	114

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1 Factores críticos de éxito (FCE) y obstáculos potenciales (OP) basados en resultados empíricos	11
Tabla 1.2 Herramientas y técnicas más comunes en la gestión de proyectos	17
Tabla 1.3 Diagrama de Gantt: ventajas y desventajas	19
Tabla 1.4 Método de la ruta crítica: ventajas y desventajas	20
Tabla 2.1 Actividades, técnicas y herramientas que fueron utilizadas en el Caso I	35
Tabla 2.2 Actividades, técnicas y herramientas que fueron utilizadas en Caso II	57
Tabla 3.1 Enunciados aplicados en el análisis de la etapa de inicio del Caso I	91
Tabla 3.2 Enunciados aplicados en el análisis de la etapa de planeación del Caso I	92
Tabla 3.3 Enunciados aplicados en el análisis de la etapa de ejecución del Caso I	92
Tabla 3.4 Enunciados aplicados en el análisis de la etapa de control del Caso I	92
Tabla 3.5 Enunciados aplicados en el análisis de la etapa de cierre del Caso I	93
Tabla 3.6 Resumen de variaciones en las cantidades y costos de tres materiales Caso II	110
Tabla 3.7 Resumen de resultados del análisis aplicados en las etapas de planeación, ejecución, control y cierre Caso II	115
Tabla 3.8 Actividades con mayor divergencia para ambos proyectos	121

LISTA DE ABREVIATURAS

CFE	Conceptos Fuera de Catálogo
CPM	Critical Path Method (método de la ruta crítica)
FC	Fuera de Catálogo
FCE	Factores Críticos de Éxito
GP	Gestión de Proyectos
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INPP	Índices Nacionales del Precio al Productor
OP	Obstáculos Potenciales
PEAD	Polietileno de Alta Densidad
PERT	Program Evaluation and Review Technique (técnica para evaluar y revisar programas)
PMI	Projet Management Institute
VFP	Variación Final del Proyecto

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La Gestión de Proyectos (GP) no es un área nueva, ha sido parte de la vida del hombre durante milenios. Las pirámides de Egipto, la gran muralla China y los acueductos Romanos son ejemplos de proyectos que evidencian su uso desde hace siglos. En la mayoría de los casos, el método utilizado para realizarlos suponía más arte que ciencia. Solo en tiempos recientes se ha empezado a abordar el esfuerzo de conducción de los proyectos de modo sistemático, y a inclinar la balanza a favor de la ciencia por encima del arte.

En la primera mitad del siglo XX, los proyectos eran administrados con métodos y técnicas poco desarrollados, basados por ejemplo en los gráficos Gantt (una representación gráfica del tiempo mediante barras), útil para controlar el trabajo y registrar el avance de tareas. En los años 50's, se desarrollaron en Estados Unidos dos modelos matemáticos (Chamoun, 2002): CPM (Critical Path Method o método de la ruta crítica), desarrollado por DuPont y Remington Rand, para manejar proyectos de mantenimiento de plantas industriales, y el PERT (Program Evaluation and Review Technique o técnica para evaluar y revisar programas), desarrollado por la Marina Norteamericana. El diagrama de barras o los gráficos de Gantt, el CPM y el PERT son, hasta la fecha, enseñados en las escuelas de ingeniería y utilizados por los gerentes de proyectos profesionales.

En 1969 se formó en Estados Unidos, el Project Management Institute (PMI, 2000) bajo la premisa de que cualquier proyecto, sin importar su naturaleza, puede utilizar las mismas bases metodológicas y herramientas para finalizarse exitosamente. Es esta organización la que dicta los estándares en la materia a nivel internacional. Así, después de más de cuatro décadas de investigación, dicho instituto ha concluido que existen nueve áreas que deben ser atendidas en la GP, que son: alcance, riesgo, abastecimiento, calidad, integración,

Introducción

tiempo, costo, recursos humanos y comunicación. Estas ramas son relevantes tanto para la planeación, como para la ejecución y control de proyectos.

Pese a estos adelantos tecnológicos, existen evidencias empíricas recientes que muestran que el uso de las herramientas teóricas de la GP no es sistemático en el entorno Mexiquense (Becerril, 2009). En efecto, al parecer las compañías sólo recurren a este tipo de iniciativas cuando las presiones del mercado y la competencia las obligan. Por ejemplo, cuando no existen proyectos en el área de experiencia de la organización, las actividades laborales se detienen generando pérdidas económicas. Así, dentro de la planeación estratégica de una firma se pueden plantear líneas de acción que motiven la participación de la empresa en otros giros, con la finalidad de mantener el trabajo.

El principal problema con esas estrategias es que el desconocimiento de los detalles de los nuevos proyectos implica recorrer una curva de aprendizaje que requiere la inversión de recursos limitados (ej: personal y tiempo). En este contexto, la GP es una alternativa que puede contribuir a mejorar el proceso de formación de los empleados, para que enfrenten metódicamente las etapas del proyecto con mejores posibilidades de éxito, en comparación con el método tradicional que promueve las pruebas y los errores.

En esta investigación, se presenta el caso de una constructora del Estado de México que por falta de trabajo en su área de especialización (las vías terrestres), tuvo la necesidad de adoptar una estrategia de reposicionamiento emergente, incursionando en proyectos de hidráulica. Aquí se presentarán las dos primeras obras que realizó en la materia, destacando que en la primera la falta de experiencia y la falta de uso de las herramientas de la GP dificultaron su ejecución. En contraste, los conocimientos adquiridos en dicha obra, y la aplicación de algunas técnicas de la GP, contribuyeron a que el segundo proyecto mejorara significativamente, lo cual sugiere que su empleo puede favorecer el desempeño de las organizaciones constructoras.

Alcances

El campo de estudio de la GP es muy amplio. Con la finalidad de delimitar las actividades de la presente tesis, el enfoque principal será el análisis de dos proyectos de ingeniería civil similares entre sí, ubicados en el Estado de México, y realizados por una pequeña empresa (menos de 50 empleados) que opera en la región. De nuevo, el giro principal de ésta compañía Mexicana son las vías terrestres; así como la conservación de caminos, obras de alcantarillado y de agua potable en segundo orden. Se ha optado por emplear dos casos de estudio para poder realizar comparaciones entre ellos.

Así mismo, se decidió analizar este tipo de negocio porque de acuerdo con el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2011), más de un 90% del mercado de la construcción en el Estado de México, está constituido por organizaciones de ese tamaño. Así, se cree firmemente que los resultados obtenidos, serán aplicables al contexto de empresas que compartan las mismas condiciones en términos de número de empleados y proyectos anuales. Es decir, el trabajo está dirigido a los empresarios que están conscientes que el uso sistemático de herramientas administrativas los puede ayudar a mejorar sus operaciones, pero que no están seguros de dónde empezar.

Cabe aclarar que algunos aspectos teóricos sobre planeación estratégica serán mencionados, sólo como referencia para comprender la decisión de la compañía de involucrarse en nuevos proyectos. Sin embargo, no se profundizará tanto en los detalles de dicha planeación como en los que tienen que ver con la GP, objeto principal de este trabajo.

Preguntas de investigación e hipótesis

Para guiar el trabajo de investigación, es recomendable plantear preguntas que resulten intrigantes para el investigador (Hernández et al, 2006). De igual forma, se sugiere proponer alguna(s) hipótesis que den respuesta tentativa a dicha(s) pregunta(s). Así, en el presente trabajo, se pretende responder a las siguientes cuestiones:

Introducción

- ¿Cuáles son las herramientas de la GP que se reportan actualmente en la literatura?,
- ¿Cuáles son las herramientas de la GP que usa la empresa bajo análisis?,
- ¿Qué diferencias existen entre la aplicación de herramientas de la GP manifestadas en la teoría y las usadas en la práctica?,
- Con base en los resultados del análisis de discrepancias entre teoría y práctica, ¿es posible formar una base de datos con herramientas aplicables a la empresa que le sirvan como ayuda para la toma de decisiones y resolución de problemas en futuros proyectos?,
- ¿Qué recomendaciones se pueden brindar a la empresa bajo estudio para una mejor GP en sus proyectos venideros?, y
- ¿Contribuye la gestión sistemática de proyectos a que estos se desarrollen y culminen exitosamente, es decir, se entreguen a tiempo, con calidad y satisfaciendo las necesidades de los clientes?

Así, se presenta la siguiente hipótesis, con la intención de proponer una respuesta general para los planteamientos mencionados:

- *Hipótesis nula: “la gestión sistemática de proyectos contribuye, en el contexto del Estado de México, a que un proyecto se desarrolle exitosamente, es decir, se entregue a tiempo, bajo presupuesto, con calidad y a satisfacción del cliente”*

Como se aprecia en los enunciados anteriores, dentro de la hipótesis planteada se incluyó implícitamente tanto el alcance como los objetivos citados previamente, además de dar respuesta a las preguntas relacionadas con el problema de investigación.

Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo principal determinar el nivel de uso de algunas herramientas de la GP, en dos proyectos reales en la empresa analizada, con la finalidad de

identificar si su desempeño es satisfactorio en términos de las nueve áreas indicadas por el PMI.

En particular, se tienen los siguientes objetivos:

1. Identificar las herramientas de la GP que actualmente se reportan en la literatura,
2. Determinar las herramientas de la GP que se usan en la empresa bajo estudio,
3. Comparar los enfoques teóricos con los prácticos, con base en un par de proyectos “tipo” de la empresa bajo análisis,
4. Formar una base de datos de herramientas aplicables en la empresa, que le sirva como ayuda para la toma de decisiones, y la resolución de problemas de futuros proyectos de construcción, y
5. Proponer una serie de recomendaciones con base en el análisis de los resultados obtenidos.

Relevancia y originalidad

De acuerdo con Hernández et al (2006), una investigación resulta de utilidad porque: resuelve un problema real, soporta una nueva teoría o produce más cuestionamientos. De esta forma, esos autores han propuesto algunos criterios para justificar el beneficio de un estudio, mismos que se han empleado durante la realización de este trabajo:

- *Conveniencia.* Los resultados de la presente tesis pueden ayudar tanto a la compañía analizada, como a empresas de la misma magnitud y que elaboran proyectos con características similares, a tomar medidas de prevención de acuerdo con los resultados y recomendaciones generados.
- *Relevancia social.* Las deducciones finales buscan tener un impacto en la sociedad, principalmente en la industria de la construcción, ya que darán acceso a las empresas interesadas en adoptar las herramientas de la GP, a información de primera mano que les puede resultar útil en sus prácticas cotidianas.

Introducción

- *Implicaciones prácticas.* Las firmas que tomen en cuenta aquellas recomendaciones y experiencias descritas en el presente trabajo, pueden comparar lo aquí descrito con sus prácticas internas y diagnosticar si requieren o no del uso de algunas herramientas de la GP. Es decir, con base en los resultados, las compañías pueden analizar los aspectos en los cuales su organización presenta un menor índice de atención, y mejorar así su toma de decisiones durante la ejecución de futuros proyectos.
- *Valor teórico.* Como parte de este trabajo, se han desarrollado una serie de tablas que permiten identificar visualmente aquellas herramientas de las nueve áreas de la GP que pueden ser útiles durante la vida de un proyecto. De igual forma se reportan las que emplea la empresa estudiada.
- *Utilidad metodológica.* No menos importante es la utilidad que la metodología empleada para desarrollar la investigación tiene, ya que se puede utilizar para replicar este estudio en otras organizaciones del sector.

De esta forma, se espera que las compañías constructoras que decidan implementar las sugerencias presentadas al final de la tesis, puedan mejorar su desempeño mediante la aplicación de algunas de las herramientas de la GP discutidas a lo largo del trabajo. No solo esto, también se considera que puede haber beneficios intangibles, como el aumento del prestigio de una empresa, dado que cumple oportuna y cabalmente las necesidades de sus clientes.

En términos de originalidad, se puede argumentar que la falta de investigaciones en la materia dentro del territorio nacional, hace que esta tesis sea una iniciativa novedosa para determinar sistemáticamente los niveles de práctica de un conjunto de herramientas administrativas. Específicamente, se ha usado el caso de estudio como técnica de investigación, en virtud de que se trata de una estrategia para entender un evento en su contexto real, y sobre el cual el investigador no tiene control (Yin, 1994). Cabe recordar que con los casos de estudio se trata de dar respuesta a las preguntas de investigación que

indagan sobre el “qué” y el “cómo”. De esta forma, en la tesis se describe como la empresa elegida práctica la GP y qué herramientas utiliza comúnmente para ello.

Metodología

El primer paso para llevar a cabo el estudio ha sido recolectar y revisar la literatura relevante en la materia generada nacional e internacionalmente. Acto seguido se han identificado y analizado las herramientas de la GP, tomando como punto de referencia las nueve áreas ya mencionadas.

Posteriormente, mediante las técnicas de investigación: caso de estudio y entrevistas personales, se ha investigado en los dos proyectos el uso práctico que en ellos se hace de las herramientas de gestión reportadas en la literatura. Para probar la hipótesis, se usan ambos proyectos. Los criterios para seleccionarlos fueron dos básicamente, por un lado que fueran similares en términos de procedimientos constructivos y tipo de obra; y por otro lado que en uno no se aplicaran “conscientemente” las herramientas de la GP, y en el segundo sí.

De esta forma, el primer caso funciona como un “proyecto de control”, y se presentan las actividades típicas. En contraste, en el segundo caso se identifica la aplicación de algunas de las herramientas de la GP teóricas encontradas. Así, se analizan y discuten los resultados obtenidos en cada uno de los casos, para encontrar similitudes y diferencias entre la teoría y la práctica, además de identificar las áreas más vulnerables en la empresa bajo estudio en materia de GP.

Finalmente se concluye esta investigación brindando un conjunto de sugerencias, con base en los resultados generales de los dos casos. Se dan también las recomendaciones necesarias para prever situaciones que puedan llegar a ser críticas en proyectos futuros similares a los estudiados. Así, se espera que como producto final se cuente con un conjunto de ideas que permitan a los propietarios de la empresa de interés, así como a las compañías con proyectos de características similares, aplicar sistemáticamente la GP y sus herramientas en beneficio propio y de sus clientes.

Estructura de la Tesis

El presente trabajo está conformado por tres capítulos. El primero de ellos cubre el tema de la GP desde el punto de vista teórico, introduciendo las definiciones, los conceptos y las herramientas reportadas en la literatura para el área. En paralelo se dará una breve descripción de los tipos de estrategias que, derivadas de una planeación estratégica empresarial, se pueden adoptar para desarrollar a una compañía. Una vez presentado el panorama general, se procede al segundo capítulo, en el cual se abarca la GP desde la perspectiva práctica. Para ello, se presenta tanto la compañía sujeta a análisis, como los dos casos que se estudiarán. En esencia, se busca determinar cuáles son las herramientas que la organización aplicó en dichos proyectos, que para el momento de la escritura de la presente tesis ya habían concluido.

Finalmente, en el último apartado se describe el análisis y discusión de los resultados para cada caso, tomando como referencia la comparación de los costos y las cantidades programadas contra las realmente ejecutadas. Se hace algo similar para el costo total del proyecto, las actividades más representativas, así como para la mano de obra utilizada. Además, se examina el financiamiento que la compañía utilizó para la ejecución de estos trabajos.

Para complementar esta información, se determina cuantitativamente el nivel de aplicación de algunas herramientas administrativas. Para ello, se toma como base un instrumento desarrollado por Grant et al (2006), que incluye una lista de enunciados relacionados con las actividades ejecutadas en las etapas del proyecto. Una vez analizados estos resultados, se propone un conjunto de recomendaciones para la compañía bajo estudio, y aquellas que se puedan considerar como similares.

Capítulo 1

Gestión de Proyectos Teórica

1.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente empresas de todo tipo a nivel nacional e internacional han comenzado a organizar y gestionar sus operaciones y actividades por medio de proyectos que tienen asociados indicadores de desempeño, que miden la eficacia de sus procesos en la generación de productos y servicios. Así, la GP se puede aplicar en una gran diversidad de campos, tales como el tecnológico, el educativo, el químico, el médico, los medios de comunicación y la construcción (Chamoun, 2002). Además las demandas de productos y servicios constantes de la sociedad, exigen a estas áreas la planeación, y realización de nuevos proyectos que satisfagan y cumplan con sus necesidades. Básicamente la GP ayuda a administrar y aprovechar de forma eficaz los recursos destinados a los proyectos, brindando mayor calidad al cliente, minimizando costos y controlando riesgos durante la vida de los mismos (Chamoun, 2002).

La industria de la construcción no ha sido ajena a este movimiento, y se ha administrado tradicionalmente mediante proyectos. De esta forma, es necesario implementar medidas que cuantifiquen la eficacia en la ejecución de los mismos. En ellos, el establecimiento de indicadores de desempeño se convierte en una poderosa herramienta para dar seguimiento, durante el tiempo de ejecución, a cada una de sus fases. Así mismo, con la medición de los indicadores en cada uno de los procesos necesarios para la ejecución del proyecto, se puede formar una base de datos que ayude al gerente de construcción en la toma de decisiones y en la resolución de problemas en proyectos futuros. Consecuentemente, las investigaciones en materia de GP pueden ser útiles para sistematizar su uso práctico con base en la ciencia (Riveros, 2004).

En este capítulo se presenta la definición y descripción de un proyecto y sus etapas, se hace también mención de los participantes, características, tipos, áreas y herramientas de un proyecto. Esta información se considera útil para enmarcar la investigación presentada en el trabajo, revelando la teoría existente en materia de GP. En virtud de que se estudiará la GP como una estrategia emergente para mantener la continuidad de las actividades laborales en

una empresa, se describirán al final brevemente los tipos de planeación estratégica más comunes.

1.2 DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Es importante tener en clara la definición de proyecto enfocada a la GP, así como conocer los integrantes clave que participan y ayudan a llevarlo a cabo con éxito por lo que a continuación se discute su concepto durante su ciclo de vida.

1.2.1. Definición

Haciendo referencia a algunas definiciones de proyecto relacionadas con el área de gestión, se tiene que, de acuerdo con Cleland y King (1975), un proyecto es: “...una combinación de recursos humanos y materiales reunidos temporalmente en una organización para conseguir un propósito determinado”. Por su parte, el Project Management Institute (PMI, 2000), lo ha definido como: “un esfuerzo temporal encaminado a crear un producto o servicio único”.

En principio podría pensarse que un proyecto es igual que el resto de las operaciones que desarrollan las empresas. Sin embargo, hay dos aspectos puestos de manifiesto en las definiciones anteriores, que los diferencian claramente de ellas: la temporalidad y la unicidad. El término “temporal” se refiere a que todo proyecto tiene un inicio y un fin definidos. Único, por otra parte, significa que el producto o servicio difiere de forma significativa de los productos o servicios desarrollados en otros proyectos. Por lo tanto, la GP debe conceder importancia a las etapas de inicio y conclusión, y al objeto del proyecto.

De forma particular, de acuerdo con De Cos y Trueba (1990), se puede decir que un proyecto de ingeniería se plantea y realiza para resolver o mejorar una situación que se presenta en la práctica, basándose en las técnicas y conocimientos de la ingeniería. Así mismo requiere la intervención de recursos materiales, humanos y económicos para su realización. No menos importante es su valoración técnica, económica, social y ambiental, lo que contribuye a determinar la conveniencia de llevarlo a cabo. Así, en esta tesis, la definición propuesta por el PMI (2000), será adoptada. De nuevo, la participación de

recursos humanos en un proyecto es fundamental, por ello se describen a continuación los principales participantes que forman parte de él.

1.2.2 Participantes en los proyectos

De acuerdo con Chamoun (2002), en todo proyecto existen participantes clave que realizan las actividades que permiten llevarlo a buen término. Así, las organizaciones y personas que serán afectadas o beneficiadas por su desarrollo, tienen que verse involucradas en el mismo. De esta forma, los participantes se pueden dividir en dos grupos: “Equipo Directivo” y “Equipo Técnico”, y estos a su vez están conformados por cliente y patrocinador, en el primer caso, y por gerente de proyecto y miembros del equipo en el segundo. Lo anterior se muestra en la Figura 1.1.



FIGURA 1.1. PARTICIPANTES CLAVE EN UN PROYECTO

[FUENTE: ADAPTADO DE (CHAMOUN, 2002)]

Con base en la figura anterior se describe ahora cada uno de los participantes en los dos equipos:

Cliente: es el contratante, propietario o quien desarrollará el proyecto. Se encarga de autorizarlo, definir su alcance y objetivos, estableciendo criterios y/o lineamientos de aceptación del mismo. También, como parte del equipo directivo se tiene al **Patrocinador**, que es la persona a cargo de la dirección del proyecto en la empresa, cuya función es asegurar la toma de dediciones a tiempo, superar los posibles conflictos y barreras organizacionales que se presenten, así como asignar y apoyar al gerente del proyecto.

En cuanto al equipo técnico, el **gerente del proyecto** tiene como función principal ser el líder de dicho equipo, para que mediante el trabajo de sus miembros se puedan alcanzar los objetivos establecidos. También asegura una buena comunicación entre los participantes del proyecto, y se encarga de identificar y solucionar a tiempo los problemas que se presenten durante su elaboración. En segundo término están los **miembros del equipo técnico**, entre los que se incluye, además del gerente de proyecto, a las organizaciones, el staff¹ y proveedores que participan en su desarrollo. En general, estos miembros se encargan de elaborar un plan para la ejecución y control del proyecto, tratando de seguirlo a lo largo de sus etapas, las que se describirán a continuación.

1.2.3 Etapas de un proyecto

Para poder llevar a buen término un proyecto es necesario administrar adecuadamente sus etapas. La Figura 1.2 muestra las cinco que han sido propuestas por Chamoun (2002). Como se puede observar, el inicio precede a la planeación y a la ejecución. Durante esta última es importante tener un control que permita verificar que lo planeado está siendo realizado durante la ejecución. Cuando se encuentran discrepancias, la etapa de planeación es nuevamente replanteada, y el ciclo se repite. Así el proyecto termina con la etapa del cierre. A continuación se describen con más detalle estas cinco etapas.

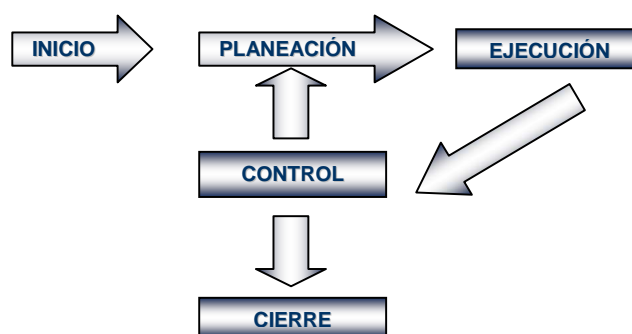


FIGURA 1.2 ETAPAS DE UN PROYECTO

[FUENTE: ADAPTADA (CHAMOUN (2002))]

¹ Entendiendo por staff al conjunto de personas que están bajo el mando del director de una empresa o institución.

1. **Inicio.** En esta etapa se establece la visión del proyecto, se definen los objetivos, se justifica el proyecto, se imponen restricciones, se plantean supuestos, y se buscan recursos económicos para la ejecución del mismo. El inicio de un proyecto junto con la planeación son de gran importancia, ya que es aquí donde se toma la decisión de ejecutarlo o no.
2. **Planeación.** Etapa donde se genera un plan para establecer “cómo” se cumplirán los objetivitos del proyecto, planteados en la fase anterior, estableciendo estrategias y actividades que permitan concluirlo con éxito, y evitando pérdidas económicas, de tiempo y sorpresas no deseadas, durante su ejecución.
3. **Ejecución.** Aquí es donde se pone en práctica el plan previsto, contratando, formando y capacitando al equipo necesario, que cuente con la experiencia requerida para su correcta elaboración. Así mismo, se distribuye la información para lograr las metas previstas. En este momento se aplica la gestión de recursos (económicos, materiales y humanos) para desarrollar con éxito el proyecto.
4. **Control.** Etapa donde se compara lo ejecutado con lo planeado, tomando medidas de corrección cuando sea necesario. En caso de que los resultados no sean los esperados, es importante mantener siempre informado al equipo de trabajo. Así, para el control de las actividades, el jefe de proyecto debe asumir el liderazgo sobre la gente y equipos de trabajo a su cargo, para que de esta forma pueda concluir el trabajo correcta y oportunamente.
5. **Cierre.** Como se ha mencionado, todo proyecto tiene un principio y un fin, es decir, tiene un tiempo de ejecución determinado. Así, en esta etapa se concluyen y cierran las relaciones contractuales entre el cliente y el contratista, elaborando los documentos con los resultados finales, archivos, cambios, evaluaciones y lecciones aprendidas. Dichas lecciones pueden incluir las dificultades presentadas durante la ejecución del mismo, las posibles pérdidas económicas, las causas de algún retraso en el tiempo de ejecución ya sea de actividades, o de la entrega del proyecto, y las soluciones adoptadas por la empresa para remediar las situaciones descritas. Así mismo, se entrega el proyecto al cliente, tratando de establecer relaciones de largo plazo para asegurar trabajos en el futuro.

La forma correcta de llevar a cabo estas etapas, es traslapando las actividades (Chamoun, 2002), tal y como se muestra en la Figura 1.3. En general, se recomienda que el cierre comience desde la etapa de ejecución y control, para que de esta forma se termine satisfactoriamente, y de manera paralela con las otras actividades del proyecto.

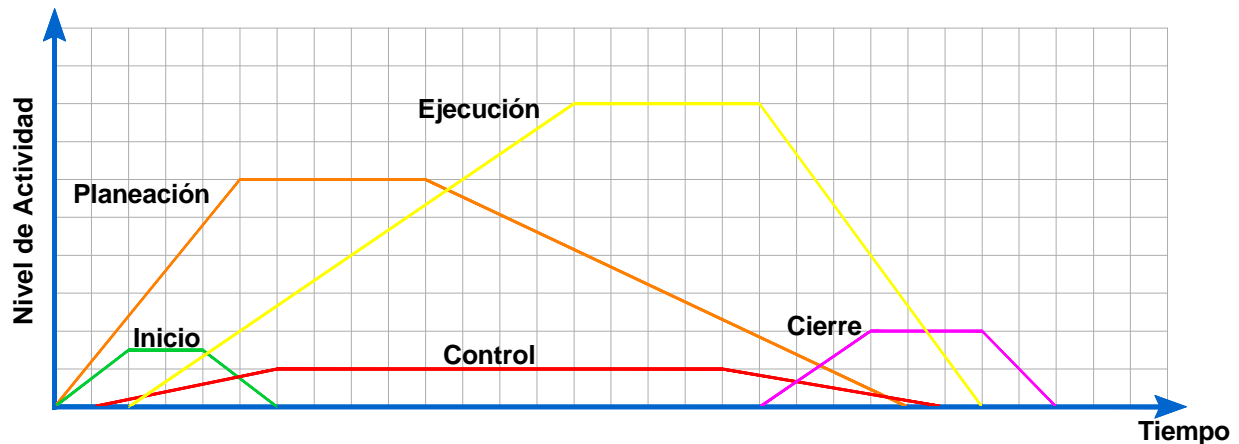


FIGURA 1.3. CONCURRENCIA DE LAS ETAPAS DE UN PROYECTO

[FUENTE: ADAPTADA (CHAMOUN, 2002)]

Es importante mencionar que existen formas alternativas de representar el ciclo de vida de un proyecto de construcción. Por ejemplo, en la Figura 1.4 se muestran cuatro fases: (I) viabilidad, (II) planificación y diseño, (III) producción (construcción) y (IV) entrega y puesta en servicio, que constituyen dicho ciclo. Así mismo, en la Figura 1.5 se muestra una forma alternativa de representar el proceso del ciclo de vida de un proyecto de construcción. Como se puede apreciar, el origen de las actividades son los requerimientos o necesidades del cliente. Estos dan origen a un anteproyecto, que al irse detallando llega a ser el proyecto ejecutivo. Al realizar las tareas en él indicadas se estaría en la fase de ejecución, culminando con la finalización y entrega de la obra. Así, durante la vida útil de las instalaciones construidas, es importante operarlas y mantenerlas en óptimas condiciones. Independientemente de las variaciones entre un enfoque y otro, en general, se ha reconocido que un proyecto tiene que ser planeado, ejecutado y controlado. Habiendo revisado las etapas de un proyecto, se procederá a la presentación de sus objetivos.

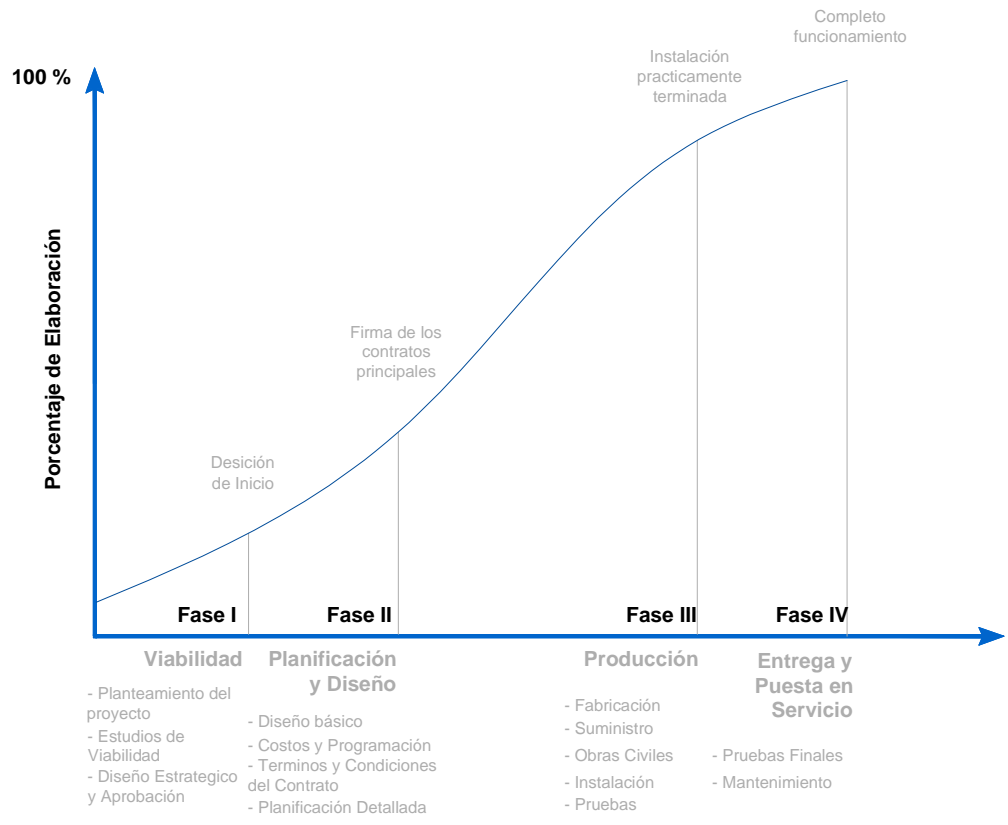


FIGURA 1.4 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN A
[FUENTE: ADAPTADA (PMI, 2000)]



FIGURA 1.5 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN B
[FUENTE: ADAPTADA (GESTIOPOLIS.COM)]

1.2.4 Los objetivos del proyecto

De acuerdo con Amendola (2004), un principio básico de la gestión de proyectos, y en cualquier actividad de un proyecto, es tener los objetivos bien definidos, desde antes de su comienzo, y que sean claros y precisos.

Según Amendola (2004) el objetivo del proyecto siempre es triple y está asociado con el resultado, el costo y el tiempo. Es decir, si no se consigue cumplir con un objetivo no se alcanza el resultado general del proyecto, y debido a que los tres son igual de importantes para su éxito, al no cumplirse alguno de ellos no se cumpliría el propósito general del proyecto.

Siendo el primer objetivo el **resultado final** del proyecto, aquí se define lo que se quiere realizar, así como el origen y justificación del proyecto. Por ello se debe de tomar en cuenta, como se mencionó en el párrafo anterior, que el incumplimiento de alguno de los objetivos conlleva al incumplimiento del objetivo general del proyecto.

El objetivo de **costo** tiene una gran importancia en todos los proyectos. Así, cuando existe un contrato y un monto específico para su ejecución es necesario que el proyecto se realice al menor costo, siempre y cuando no se afecte la calidad de los trabajos.

Siendo el **plazo** el objetivo más susceptible de cambiar, por esta razón es el que mejor mide al grado de calidad de la gestión del proyecto. Este objetivo en muchas ocasiones no es respetado. Sin embargo, existen infinidad de proyectos donde la conclusión de las actividades en el plazo pactado, presenta una gran importancia debido a compromisos o servicios previamente adquiridos, y un retraso en su conclusión puede llevar a serios problemas.

Como ya se mencionó, estos tres objetivos son inseparables y cada modificación en alguno de ellos, afecta directamente a los demás. Debido a que todos son igual de importantes, es

necesario lograr una combinación entre ellos, dando preferencia a aquellos que se adapten mejor a la estrategia de la empresa.

Por último, algunos autores han introducido un cuarto objetivo, la **satisfacción del usuario** (Chamoun, 2002). Este objetivo se ha considerado debido a que, aunque el proyecto cumpla con las especificaciones, se realice a tiempo y dentro del presupuesto, si no satisface al cliente, no cumple entonces con los requerimientos del proyecto.

Una vez definidos los objetivos de un proyecto, se procede a la presentación de sus principales factores críticos de éxito (FCE). Después, se discutirán los tipos de proyectos existentes, haciendo énfasis en los relacionados con la Ingeniería Civil.

1.3 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE) DE UN PROYECTO

De acuerdo con Torp et al (2009) el identificar a tiempo los FCE, así como los obstáculos potenciales (OP) durante el análisis inicio-termino de un proyecto, asegura una terminación exitosa del mismo. Aquí se asume que existen “factores principales” cuya influencia es considerable para la realización exitosa del proyecto. Para lograr que dichos factores sean útiles en la ejecución es necesario preverlos, durante la etapa de planeación. En otras palabras, identificar los FCE y los OP, antes de la ejecución del proyecto, da la oportunidad de implementar medidas de seguridad durante su ejecución, ayudando a minimizar riesgos y saber “como” actuar en caso de que alguno de estos factores se presente durante la ejecución del proyecto.

La búsqueda de los FCE ha sido tratada desde 1967², resumiendo lo que la literatura señala acerca de los FCE y de los OP, se puede identificar un cambio del enfoque técnico en el pasado, hacia el organizativo y administrativo en el presente. Es decir, los resultados técnicos en un proyecto son importantes pero existen otros resultados también relevantes, tales como los organizacionales, administrativos, de coordinación y de relaciones humanas que han cobrado importancia en años recientes.

² Ver tabla de Anexo A

Con relación al análisis de 14 proyectos de Ingeniería Civil dedicados principalmente a la construcción de carreteras, edificación y desarrollos ferroviarios, elaborado por Torp et al (2008), los principales puntos considerados como FCE y OP se muestran en la Tabla 1.1, ordenados de acuerdo a su importancia.

TABLA 1.1. FCE Y OP BASADOS EN RESULTADOS EMPÍRICOS

[FUENTE: TORP ET AL (2009)]

FCE y OP		N° PROYECTOS
1	Organización del proyecto	11
2	Estrategia de contrato	9
3	Planificación y control del proyecto	9
4	Estabilidad de condiciones	8
5	Dirección de proyecto	8
6	Factores técnicos	4
7	Naturaleza y condiciones del mercado	4
8	Objetivo de la dirección	3
9	Apoyo de la alta dirección	2
10	Interacción con proyectos simultáneos	2
11	Dirección de diseño	1

Como se aprecia en la tabla, la organización del proyecto es considerada como el factor más importante en ese estudio, y se refiere a la conveniencia y adecuación de su estructura organizacional. De igual forma, la estrategia de contrato es relevante, y se refiere al número y tipo de contratos, la relación entre ellos, y su administración. De la misma manera, dentro de los factores críticos se pueden mencionar el control de tiempo y costo, y el apoyo de la alta dirección, aunque este último no resultó ser tan relevante, en los 14 proyectos bajo estudio.

Estos resultados revelan que es importante establecer y mantener la estructura del proyecto, para asegurar su éxito. En otras palabras, un cambio constante en las condiciones de la estructura del proyecto puede tener un impacto negativo en el proceso y éxito del mismo. Así, se puede reafirmar que conocer los FCE de un proyecto es importante, porque permite identificar cuáles son los aspectos a considerar para desarrollarlo.

En el mismo tenor de las ideas, de acuerdo con Córdoba (2006), los proyectos son instrumentos de investigación social, en los cuales destaca algunos puntos críticos a tomar en cuenta antes, durante y al final de un proyecto. Entre ellos se encuentran: el comparar los resultados esperados del proyecto con respecto a la situación original, definir objetivos concretos, determinados, y establecer un horizonte de tiempo definido y acotado. De la misma forma Bucero (2008), coincide con Cordoba (2006) en los factores o puntos a tomar en cuenta para crear un entorno donde los proyectos sean concluidos con éxito. En general se destaca que la organización debe: orientarse a los proyectos, relacionarlos con la estrategia, contar con el soporte de la dirección, trabajar en equipo, administrar los sistemas de recompensa, seleccionar y desarrollar a los directores, tener un sistema de información de dirección de proyectos, y aprender de los proyectos.

Los FCE se deben tomar en cuenta no sólo al comenzar un nuevo proyecto, sino también al ejecutarlo. También es importante considerar el contexto en el que se desarrolla, ya que existen influencias externas (económicas, políticas y sociales), que lo pueden afectar. El lector interesado en estos temas puede consultar mas detalles en Pellicer et al (2004). Ahora se procederá con la discusión de las dimensiones de un proyecto.

1.3.1 Dimensiones de un proyecto

Haciendo referencia a Pellicer et al (2004) y a Amendola (2004) en todo proyecto existen tres aspectos indispensables para alcanzar el resultado deseado (ver Figura 1.6):

Dimensión Técnica. Se refiere a saber cómo (*“know how”*), o sea, es necesario dominar esta área de forma apropiada, para aplicar los conocimientos específicos y adecuados que permiten resolver los problemas del proyecto.

Dimensión Humana. En todo proyecto existen relaciones personales, las cuales al final definen o condicionan el éxito o fracaso del mismo. Esto se debe a que los intereses de estas relaciones por lo general son diferentes, y es necesario que durante la ejecución del proyecto se logre una armonía ya que todas las personas que participan en la

ejecución, como el cliente, el jefe de proyecto, los especialistas, los directivos, los administradores, el personal técnico y administrativo, y los proveedores, son indispensables para finalizar exitosamente las actividades del mismo.

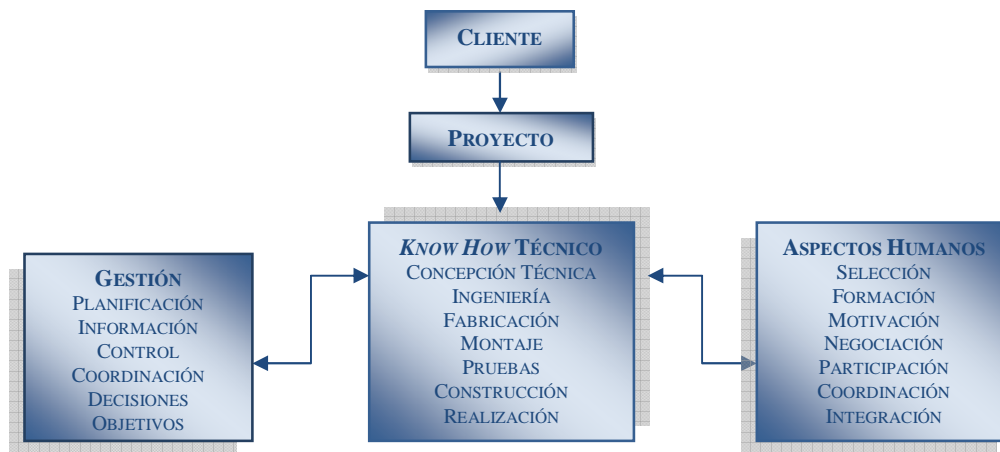


FIGURA 1.6 FACETAS O ASPECTOS DE UN PROYECTO

[FUENTE: ADAPTADA (AMENDOLA, 2004)]

Gestión del Proyecto. En muchas ocasiones esta variable ha sido menospreciada debido a su poca tangibilidad en comparación con las demás. Sin embargo, de esta variable depende que las otras se ejecuten adecuadamente. Cuando la gestión de un proyecto es adecuada, la posibilidad de terminarlo con éxito es mayor. Es por ello que las empresas ejecutoras del proyecto, deben gestionarlo correctamente, reduciendo así considerablemente las posibilidades de fracaso. Esto contribuye, además, a tener más contratos en el futuro.

Hasta aquí se han comentado conceptos que van desde la definición de un proyecto hasta sus FCE. En el siguiente apartado se presentarán los tipos más comunes de proyectos, y después se especificarán las áreas que se deben considerar durante su gestión.

1.4 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS

La literatura reporta una gran variedad de proyectos y diferentes autores los han clasificado con base en distintos criterios. En general, los proyectos tienden a clasificarse en función de: su naturaleza, dificultad, tamaño, interdependencia, fin y origen de recursos. En la

Figura 1.7 se muestra un esquema donde se observan gráficamente los tipos de proyectos que existen. Cabe mencionar que estas categorías se pueden combinar, por ejemplo, puede existir un proyecto de ingeniería grande, que genera infraestructura social mediante recursos públicos.

Para no detener la continuidad del argumento, aquí solo se describe un tipo de proyecto (de ingeniería), pero el lector interesado puede acudir a Pereña y Gellinger (1999) y a Córdoba (2006) para conocer más detalles del tema.

Los proyectos de ingeniería no implican actividades de rutina y sus parámetros de definición y control (objeto de proyecto; presupuesto; programación, etc.) exigen la participación de las más diversas áreas de la organización e institucionales para minimizar los riesgos que los proyectos envuelven (financieros, económicos, imagen de la empresa, expansiones, adecuaciones futuras e impacto ambiental). De modo que un plan concebido y aprobado por todas las partes implicadas en el proyecto tiene más posibilidades de alcanzar el éxito.

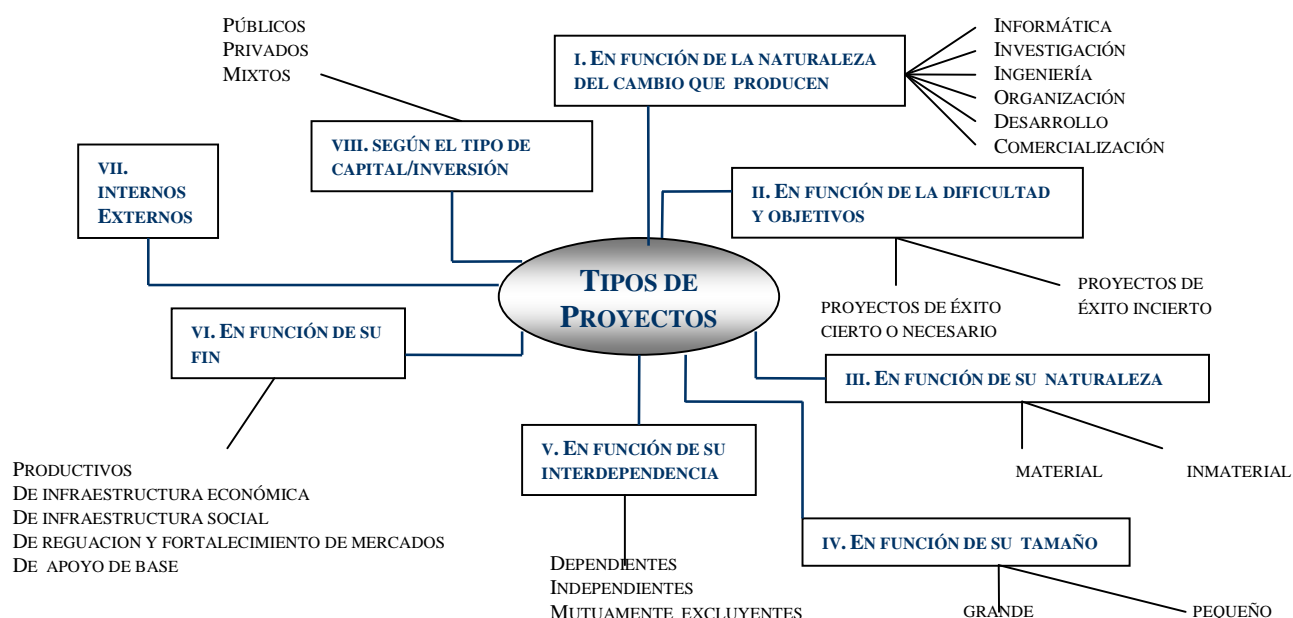


FIGURA 1.7 TIPOS DE PROYECTOS (ELABORACIÓN PROPIA)

[FUENTE: PEREÑA Y GÉLINGER, (1999) Y CÓRDOBA, (2006)]

Los proyectos de ingeniería pueden ser detonadores de desarrollo. En Ingeniería Civil, por ejemplo, la construcción de una presa puede provocar que más personas e industrias se establezcan en la zona de la obra, pues esta puede proveerlos del vital líquido. De hecho, en la práctica es difícil encontrar proyectos de ingeniería unidisciplinarios, ya que en la gran mayoría de las ocasiones participan dos o más áreas. Regresando al ejemplo de la presa, la parte electrónica (de sistemas de control) y la parte mecánica, tienen que ser atendidas por especialistas de esas áreas.

Así, los proyectos de ingeniería tienden a ser complejos no solo por las cuestiones técnicas, sino también por las de interacción entre los participantes. En el siguiente apartado se describen las áreas a considerar durante la administración de un proyecto, y luego se presentan las herramientas que ayudan a soportar cada área.

1.5 ÁREAS Y HERRAMIENTAS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El PMI (2000) ha propuesto nueve áreas que se tienen que considerar en la gestión de proyectos:

1. **Alcance.** En donde se definen los aspectos que incluirá y no incluirá el proyecto. Cabe resaltar la importancia de esta área del proyecto, ya que el alcance se define en función a las necesidades del cliente.
2. **Tiempo.** Se enfoca en la elaboración de un programa de ejecución del proyecto, con la ayuda de calendarios de eventos que especifican entregas parciales.
3. **Costo.** Área donde se realiza un estimado del precio del proyecto mediante un presupuesto y programa de erogaciones, que son los gastos e inversiones realizadas para cada actividad, y etapa del proyecto.
4. **Calidad.** Se busca la forma de cumplir y satisfacer los lineamientos y necesidades, tanto de los reglamentos y estándares relevantes como de los clientes.
5. **Riesgo.** Esta área se encarga de prever, controlar, solucionar, y de ser posible erradicar, los posibles riesgos que puedan presentarse durante las distintas etapas del proyecto. Esto se puede lograr creando planes de contingencia.

6. **Abastecimiento.** Área que se encarga de crear estrategias de contratación de proveedores, así como de realizar cotizaciones, contratos y administrar los mismos.
7. **Recursos Humanos.** Equipo que integra el proyecto, aquí se encuentran tanto colaboradores internos como externos. Así mismo, se definen cada una de sus funciones individuales, y responsabilidades.
8. **Comunicación.** Área que se ocupa de transmitir la información necesaria para realizar el proyecto. Aquí se generan reportes, se asignan los encargados de generarlos, y se registra “quién” recibe “qué” información, y de “dónde” proviene. La información se distribuye por medios físicos y electrónicos.
9. **Integración.** Realiza la administración de los cambios generados en el transcurso del proyecto, e integra todas las áreas previamente descritas. En general, permite documentar las lecciones aprendidas al término del proyecto.

Una vez definido un proyecto, conocidas sus características, participantes y etapas, clasificación y áreas, es claro que la gestión de proyectos es *“la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados”* (Chamoun, 2002).

Ahora se procede con la presentación de las herramientas y técnicas aplicadas comúnmente durante la ejecución de un proyecto. La Tabla 1.2 muestra un resumen de ellas, especificando las etapas del ciclo de vida donde se pueden aplicar.

Se puede observar que, para llevar a cabo con éxito y detectar los problemas que se pueden presentar en un proyecto, y proponer soluciones que los resuelvan, a lo largo de su vida, es importante conocer la variedad de herramientas disponibles para gestionarlo. Por esta razón, actualmente las empresas deben no solo saber y practicar éstas herramientas, sino estar pendientes de los nuevos desarrollos tecnológicos que surgen en el área, para mantenerse competitivos mediante su aplicación.

TABLA 1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS MÁS COMUNES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
(ELABORACIÓN PROPIA)

[FUENTE: CHAMOUN (2002), ALPHA CONSULTORIA (2010)]

ÁREA	HERRAMIENTAS	INICIO	PLANEACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
ALCANCE Y CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ESPECIFICACIONES Y DISEÑO OBJETIVOS Y ALCANCES CONTROL DE CALIDAD REPORTE FINAL 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TIEMPO	<ul style="list-style-type: none"> PROGRAMA DE ACTIVIDADES RUTA CRÍTICA SEGUIMIENTO DE PROGRAMA CIERRE FÍSICO PUESTA EN MARCHA DE PROYECTO 		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COSTO	<ul style="list-style-type: none"> PRESUPUESTO PROGRAMA DE EROGACIONES SEGUIMIENTO DE PRESUPUESTO FINIQUITO CIERRE ADMINISTRATIVO, DE CONTRATOS Y FIANZAS 	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> EVALUACIÓN DE RIESGOS MONITOREO DE RIESGOS PLAN DE SEGURIDAD CONTRA POSIBLES RIESGOS 		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
ABASTECIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> FIRMA DE CONTRATOS Y PLAN DE ADQUISICIONES CIERRE DE CONTRATOS Y FIANZAS 		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> ASIGNACIÓN DE RECURSOS HUMANOS CONTROL DE RECURSOS HUMANOS 		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
COMUNICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> PLAN DE COMUNICACIÓN JUNTAS SEMANALES DE OBRA ELABORACIÓN DE MINUTAS BITÁCORA ACTA ENTREGA CARPETAS AS-BUILT (PLANOS E INFORMES DE CÓMO QUEDO CONSTRUIDO EL PROYECTO) 		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
INTEGRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> PLAN DE INTEGRACIÓN DEL EQUIPO LECCIONES APRENDIDAS 		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>

A continuación se presentan más detalles de dichas herramientas.

1.6 ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS (VENTAJAS Y DESVENTAJAS)

Para no interrumpir el argumento de la tesis, ahora solo se describirán algunas de las herramientas de la gestión de proyectos, no obstante, algunas de las más utilizadas se han mencionado dentro de la Tabla 1.2 antes presentada. Por ejemplo, durante la planeación y ejecución es de gran importancia realizar un programa de actividades apegado a las circunstancias del proyecto, es decir, que represente su tiempo de ejecución, la duración de cada actividad, el lugar donde se realizará, los recursos, los materiales, la mano de obra, y el equipo que se utilizará para concluirlo. Una vez realizado dicho programa, es necesario y

recomendable apegarse lo más posible a este, para evitar retrasos y posibles pérdidas económicas y/o sanciones.

Debido a la importancia del programa de actividades durante todas las etapas de un proyecto, se presentan a continuación dos métodos para su realización, así como las ventajas y desventajas de cada uno de estos. Se profundiza este aspecto porque es el que más problemas tiende a causar a los gerentes en la práctica (Chamoun, 2002).

Ahora bien, en las Tablas 1.3 y 1.4 que se presentan a continuación, se observa que el diagrama de Gantt es solo una representación gráfica que indica el inicio y el final de las actividades que conforman a un proyecto. Por ello es una herramienta útil para proyectos con pocas actividades, en el que no sea indispensable monitorear y ajustar las duraciones de las tareas que lo conforman. Por otra parte, el método de la ruta crítica es una herramienta ampliamente recomendada para controlar un proyecto con un gran número de actividades, en las que se depende de la terminación a tiempo de cada una de ellas, según lo programado, para evitar retrasos en el tiempo de entrega de proyecto, así como posibles pérdidas económicas por multas y sanciones.

El control de los tiempos del proyecto antes se hacía de forma manual, pero actualmente existen programas de computadora que facilitan los cálculos implícitos, ayudando a programar y controlar la duración de un proyecto de una manera más eficiente. Dichos paquetes van desde aquellos que proporcionan programas de obra obtenidos a partir de las actividades a realizar, donde se tiene que ajustar manualmente la duración y las fechas de inicio y termino de cada una de ellas (ej.: OPUS y NEODATA), hasta los que ayudan a desarrollar planes, asignar recursos a las tareas, disponer presupuestos, observar el progreso del proyecto y distribuir el trabajo, permitiendo además evaluar el costo de los retrasos, y exportar datos de progreso a otras aplicaciones (ej. MICROSOFT PROJECT (MSP) y MAIN MANAGER).

TABLA 1.3 DIAGRAMA DE GANTT: VENTAJAS Y DESVENTAJAS (ELABORACIÓN PROPIA)

[FUENTE: HINOJOSA (2009), WILKIPEDIA.COM, GESTIOPOLIS.COM]

HERRAMIENTA: DIAGRAMA DE GANTT	
DESCRIPCION	<p>El diagrama de Gantt, gráfica de Gantt o carta Gantt es una herramienta gráfica popular cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. En él, se muestran fechas de comienzo y de finalización de las actividades y sus duraciones estimadas.</p>
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">▪ Es un método simple, de uso intuitivo y de fácil interpretación▪ Facilidad de construcción▪ Más económico que otros métodos
DESVENAJAS	<p>Presenta una serie de deficiencias que hace que su uso sea muy limitado</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Dado que no incorpora una relación entre actividades, presenta una imagen estática del proyecto. Por lo que, una vez realizada la planeación, el programa no puede actualizarse durante el seguimiento, en otras palabras, se tiene que volver a construir,▪ No resulta adecuado cuando el proyecto consta de muchas actividades,▪ El diagrama de Gantt básico solo considera tiempos, sin prever el uso o consumo de recursos,▪ No muestra relaciones entre tareas ni la dependencia que existe entre ellas,▪ El concepto de porcentaje de realización es subjetivo
CONCLUSION	<p>Este método no es aplicable en proyectos extensos (con muchas actividades a realizar) y complejos. Por lo que para los proyectos que no es aplicable, se recomienda utilizar métodos dinámicos donde se correlacionen las actividades presentes con sus predecesoras y sucesoras.</p>
EJEMPLO	<div><div>ACTIVIDAD</div><div><div>Actividad 1</div><div>Actividad 2</div><div>Actividad 3</div><div>Actividad 4</div><div>Actividad 5</div><div>Actividad n-1</div><div>:</div><div>:</div><div>Actividad n</div></div></div> <div><div>P1</div><div>P2</div><div>P3</div><div>Pn-1</div><div>.....</div><div>Pn</div></div> <div>PERIODO (DURACIÓN)</div>

TABLA 1.4 MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA: VENTAJAS Y DESVENTAJAS (ELABORACIÓN PROPIA)

[FUENTE: WILKIPEDIA.COM, GESTIOPOLIS.COM]

HERRAMIENTA : METODO DE LA RUTA CRÍTICA	
DESCRIPCIÓN	<p>Consiste en la representación del plan del proyecto en un diagrama de red con una secuencia lógica e interrelación de las actividades a seguir del proyecto, e indica las actividades críticas¹ y con holgura². Brinda las mejores alternativas/rutas para la ejecución óptima y en menor tiempo del proyecto (ruta crítica), siempre y cuando se disponga de todos los recursos necesarios durante su ejecución.</p> <p>¹ Actividad crítica es aquella en la que no se puede cambiar ni sus instantes de comienzo ni de finalización sin modificar la duración total del proyecto. La concatenación de actividades críticas es el camino crítico.</p> <p>² La holgura de una actividad, es el margen suplementario de tiempo que se tiene para terminar esa actividad (las actividades críticas no tienen holgura).</p>
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brinda un enfoque mucho más útil y preciso que el diagrama de Gantt para la planeación y control de un proyecto, ▪ Aplicable y útil en cualquier situación en la que se tenga que llevar a cabo una serie de actividades relacionadas entre sí para alcanzar un objetivo determinado, ▪ Permite la evaluación y comparación rápida de distintos programas de trabajo, métodos de ejecución y tipos de equipo, ▪ Una vez que el mejor plan ha sido elaborado en esta forma, el diagrama de la ruta crítica indica claramente las operaciones que controlan la ejecución fluida de los trabajos, ▪ Durante su ejecución, el diagrama provee al director del proyecto de información precisa de los efectos de cada variación o retraso en el plan adoptado, permitiéndole así identificar las actividades que requieran cambios, ▪ Resume en un sólo documento la imagen general de todo el proyecto, lo que ayuda a evitar omisiones, identificar rápidamente contradicciones en la planeación de actividades, facilitando abastecimientos ordenados y oportunos; logrando que el proyecto sea llevado a cabo con un mínimo de tropiezos, y ▪ La aplicación del método de la ruta crítica, debido a su gran flexibilidad y adaptación, abarca desde los estudios iniciales para un proyecto determinado, hasta la planeación y operación
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cualquier aplicación incorrecta producirá resultados adversos, ▪ Las actividades se programan con duraciones fijas aún cuando exista incertidumbre en su tiempo de ejecución, y ▪ En la práctica el error que se comete más a menudo es que la técnica se utiliza únicamente al principio del proyecto, es decir, se desarrolla el plan y su programación al inicio del proyecto, olvidándose de él durante el resto de la vida del proyecto.
CONCLUSIONES	<p>Los beneficios derivados de la aplicación del método de la ruta crítica se presentarán en relación directa a la habilidad con que se haya aplicado. Si el método es utilizado correctamente, determinará un proyecto más ordenado y mejor balanceado que podrá ser ejecutado de manera más eficiente y normalmente, en menor tiempo.</p> <p>El método de ruta crítica es un proceso administrativo (planeación, organización, dirección y control) de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse durante un tiempo crítico y al costo óptimo.</p>
EJEMPLO	<p>Una vez terminado el procedimiento para el cálculo de la ruta crítica el diagrama de red que se genera al final es como el que se muestra en la Figura 1 de esta tabla. En el ejemplo se muestra como el cambio de duración de una sola actividad cambia el tiempo de ejecución del proyecto, así como la ruta crítica del mismo (Figura 2 y 3). Por lo que es de vital importancia realizar un análisis detallado de la duración real de cada actividad a realizar en un proyecto.</p>

HERRAMIENTA : METODO DE LA RUTA CRITICA (Continuación)

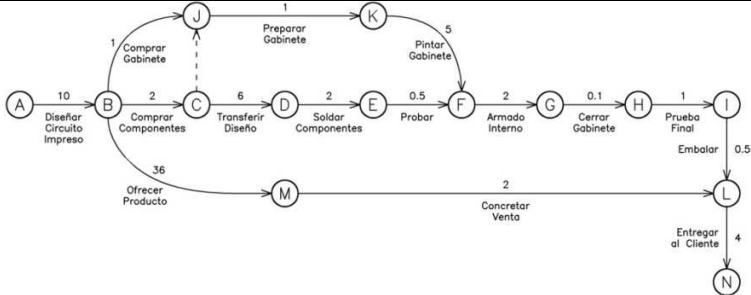


FIGURA 1. DIAGRAMA DE SECUENCIA OBTENIDO POR EL MÉTODO PERT O CPM

Obtención de la Ruta crítica a partir del Diagrama de Secuencia:

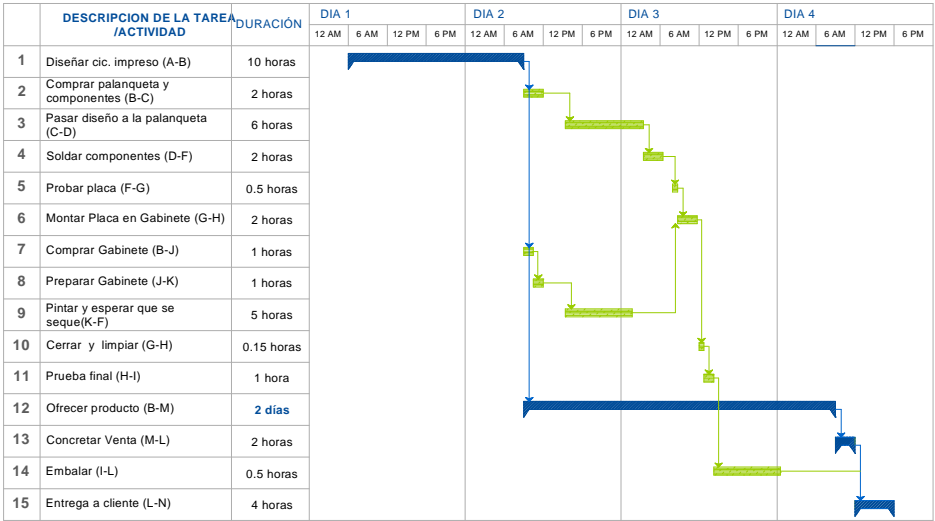


FIGURA 2. DIAGRAMA DE RED CON DURACIÓN EN ACTIVIDAD 12 DE 2.00 DÍAS

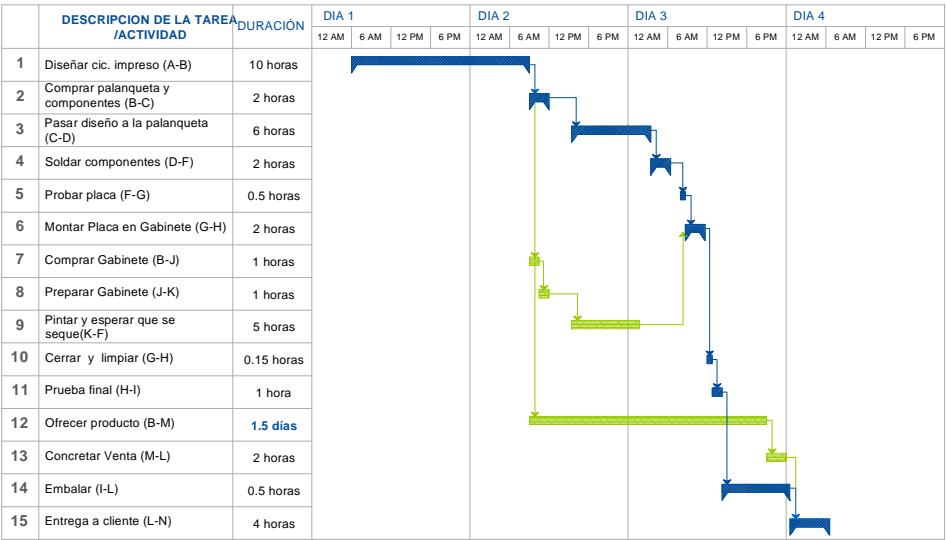


FIGURA 3. DIAGRAMA DE RED CON DURACIÓN EN ACTIVIDAD 12 DE 1.50 DÍAS

CONTINUACIÓN DE EJEMPLO

1.7 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Como se aclaró en la introducción del documento, no es la intención explicar ampliamente los detalles de la planeación estratégica, sino utilizarla como marco de referencia para justificar el uso de la GP. Habiendo hecho esta aclaración, se tiene que una revisión de la literatura en el tema, revela que a lo largo del tiempo la planeación estratégica ha tenido varias escuelas.

En un intento por clasificarlas, los investigadores y especialistas en estrategia Henry Mintzberg, Joseph Lampel y Bruce Ahlstrand han propuesto agruparlas en diez categorías (Mintzberg, et al, 1998). Así, enseguida se describirán brevemente todas, resaltando que las tres primeras son contempladas como escuelas prescriptivas, seguidas de seis descriptivas y culminado con la escuela de la configuración.

La escuela del diseño (la estrategia como proceso de concepción)

Tiene sus orígenes en los años 1960's, siendo su principal aportación el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), esquema cuyo objeto es determinar las ventajas y desventajas de una compañía tanto interna como externamente (David, 2007), con la intención de ajustar sus capacidades y sus potencialidades.

La escuela de la planeación (la estrategia como proceso formal)

Para este enfoque, la estrategia es guiada por un grupo de planeadores que mantienen contacto con el Director Ejecutivo. Sus aportaciones no son significativas, ya que tomó el análisis FODA como base, dividiéndolo en una serie de pasos cuidadosamente delineados, complementándolos con el establecimiento de objetivos, planes de acciones y presupuestos para lograr su implementación.

La escuela del posicionamiento (la estrategia como proceso analítico)

Fundada en los años 1980s, su premisa fundamental es que dentro de la empresa sólo existen algunas estrategias que permiten mantener ventajas competitivas en el mercado, y que se traducen en ganancias constantes para la organización. Es una escuela centrada en lo económico y cuantificable, relegando lo social y político, y que pone énfasis en el ambiente industrial externo antes que en la situación interna de la firma.

La escuela del empresario (la estrategia como proceso visionario)

Su concepto central es la visión, por lo que mediante el desarrollo de mapas mentales se traducen las ideas del líder corporativo en objetivos y metas estratégicas. Una característica interesante de este enfoque es su flexibilidad, ya que ante un escenario de cambios se puede adaptar durante su ejecución. En contraste, su principal limitación es que gira en torno a un solo individuo.

La escuela cognitiva (la estrategia como proceso mental)

Se basa fundamentalmente en la experiencia de los directores de una empresa, adquirida a través de los años, y de su conocimiento tanto interno del negocio como externo del sector. En este enfoque, el aprendizaje individual y grupal juegan un rol importante en la definición de la estrategia. Así, la participación colectiva es una de sus principales bondades.

La escuela del poder (la estrategia como proceso de negociación)

Se trata de una filosofía caracterizada por que la formación de la estrategia se percibe como un proceso abierto de influencia, que pone énfasis en el uso del poder, la política y la negociación. En este contexto, el término “poder” se refiere a la influencia que tiene un individuo o grupo sobre otros, independientemente de su nivel económico; y “política”, a la explotación de ese poder.

La escuela cultural (la estrategia como proceso colectivo)

La cultura hace de un conjunto de individuos una entidad integrada. Con base en este concepto, aquí se toma como referencia la premisa de que la cultura organizacional es la plataforma para establecer e implementar una estrategia. Dado que los individuos de una compañía comparten sus valores y la visión organizacional, alcanzar las metas establecidas se convierte en una tarea que no representa problemas para el equipo. Sin embargo, tiene la limitante de que los cambios culturales no necesariamente se aceptan dentro de la institución, por lo que pierde flexibilidad.

La escuela del entorno (la estrategia como proceso reactivo)

En esta escuela, se considera a la empresa como una entidad pasiva que sólo reacciona ante el entorno que la rodea. De hecho, son el entorno y su comportamiento los que definen la estrategia que se debe adoptar al interior de una firma, para poder sobrevivir. El líder puede llegar a ser indiferente, y sólo actuará cuando el ambiente le imponga la necesidad de hacerlo. De nuevo, es un enfoque que no promueve la participación activa de los miembros de un negocio, por lo que no siempre sus resultados son satisfactorios.

La escuela de la configuración (la estrategia como proceso de transformación)

Si una firma adopta una configuración determinada que eventualmente ya no es efectiva, puede recurrir a esta filosofía. En esencia, se trata de transformar a la compañía y pasarla de su estado actual a otro deseado, que se espera le brinde mejores resultados. Por ejemplo, las empresas nuevas tienden a depender de un líder y de estrategias visionarias, operando con estructuras simples que pueden llegar a ser obsoletas. Entonces, recurrir a la escuela de la configuración es pertinente, ya que facilita la maduración del negocio mediante el uso de modelos más estructurados que respondan a sus requerimientos.

La escuela del aprendizaje (la estrategia como proceso emergente)

Esta escuela fue iniciada con la publicación “The Science of Muddling Through” (la ciencia para “salir del paso”) de Charles Lindblom (1959). En esencia, propone que el diseño de políticas no parte de un proceso ordenado y controlado, sino que tiene su origen en las experiencias previas y sentido común de los directivos. En paralelo, se tiene el libro “Strategies for Change: Logical Incrementalism” (estrategias para el cambio: incrementalismo lógico) de James B. Quinn (1980), quien considera que una parte importante en el proceso estratégico es la implementación flexible e incremental de las tácticas.

En virtud de que este es el enfoque más relevante para el presente documento, se aclara además que para esta escuela las reorientaciones estratégicas efectivas se originan de una suma de pequeñas de acciones y decisiones individuales que, con el tiempo, producen modificaciones significativas en el rumbo organizacional. Estos cambios se originan al interior de la empresa y mediante el apoyo de un facilitador, cuyo rol principal es identificar los problemas del negocio y transmitírselos a los directivos para que se les atienda. Así, de manera paulatina y a través de estrategias emergentes se define la dirección de los esfuerzos que la firma llevará a cabo para alcanzar su visión.

La estrategia emergente se basa de manera substancial en el aprendizaje, y brinda la posibilidad de que la organización experimente con distintas alternativas antes de adoptar un rumbo fijo. Nace generalmente de un conflicto, que se analiza para lograr un consenso de las acciones a seguir para mitigar sus impactos. Así, el impulso y la intuición de los directivos se superponen al razonamiento analítico y consciente, lo que deriva en estrategias que pueden generar resultados positivos o negativos. Si se presenta el primer escenario, entonces se procede a adoptar la estrategia como guía para mejorar en el futuro. Esto, como se detallará en los capítulos subsecuentes, fue el caso para la empresa bajo estudio misma que después de desarrollar los dos proyectos aquí descritos, continua con la elaboración de obras del mismo tipo.

Habiendo discutido los aspectos más relevantes de la gestión de proyectos que se presentan en la literatura consultada, y los enfoques estratégicos a los que una empresa puede recurrir para sobrevivir y crecer en los mercados actuales, ahora se procederá a la presentación de las conclusiones del capítulo.

1.8 CONCLUSIONES

Como se ha podido observar, en la teoría de la gestión de proyectos existen factores críticos de éxito, recomendaciones y herramientas que deben considerarse e implementarse durante el ciclo de vida de un proyecto, para que las posibilidades de finalizarlo con éxito aumenten.

Así, hoy en día es indispensable tener conocimientos y aprender de proyectos similares a los que se desarrollarán en el futuro, prever sus riesgos en función del lugar y las condiciones físicas y ambientales de la zona donde se ejecutará cada proyecto y tomar medidas de prevención. De igual forma, es importante fomentar un ambiente de trabajo en equipo, sobre todo cuando este tipo de dirección de proyecto resulta ser adecuado para las condiciones que se presenten.

Pese a que la gestión de proyectos como disciplina formal en el sector de la construcción es relativamente nueva, se ha practicado implícitamente a lo largo de la historia debido a la necesidad de resolver dificultades en los proyectos. Entonces, es necesario motivar el uso de sus herramientas y documentar las experiencias, para no cometer los errores del pasado. De esta forma es posible evitar pérdidas económicas, reconstrucción de los trabajos, entregas tardías e insatisfacción del cliente.

Es por ello que en el siguiente capítulo se presentarán las prácticas de una empresa en el Estado de México, dedicada principalmente a la construcción de carreteras, canales, sistemas de drenaje, agua potable y edificación. Así, se describirá la forma en la que se han aplicado los factores y herramientas descritos, en proyectos que a pesar de que ahora están

dentro de su área de especialización, no habían sido construidos hasta que los dos enseguida reportados fueron desarrollados.

Capítulo 2

Gestión de Proyectos Práctica

2.1 INTRODUCCIÓN

Una vez presentada la teoría que abarca la GP, así como resaltada su importancia para la realización exitosa de un proyecto, en este capítulo se procederá con la exposición de su aplicación práctica. Así, se analizarán dos proyectos de ingeniería similares de una pequeña empresa dedicada a la construcción, siendo la principal diferencia entre ellos el hecho de que el primero es un proyecto en el cual no se emplearon sistemáticamente ni las herramientas ni las recomendaciones de la GP, mientras que en el segundo sí.

De esta forma, se pretenden identificar coincidencias y discrepancias en sus etapas y resultados, para determinar si el empleo de la GP está relacionado con el desempeño de un proyecto, y así aportar evidencias empíricas para probar la hipótesis de este trabajo. En los siguientes párrafos, se presentará primero a la empresa bajo estudio, y después el área de la ingeniería civil en la cual se desarrollaron los dos proyectos presentados. Acto seguido se describirá el primer caso, enfatizando la práctica cotidiana de la empresa en la elaboración de proyectos, y posteriormente el segundo caso, en el que se implementaron algunas herramientas de la GP.

Se decidió analizar este tipo de negocio, porque de acuerdo con el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2011), más de un 90 % del mercado de la construcción en el Estado de México, está constituido por estas organizaciones. Así, se cree firmemente que los resultados obtenidos, serán aplicables al contexto de empresas que compartan las mismas condiciones en términos de número de empleados y proyectos anuales.

Cabe recordar que la empresa bajo estudio no contaba con experiencia en obras de este tipo, tomando la decisión de entrar en el giro como una medida de planeación estratégica emergente. En efecto, el director de la compañía se vio en la necesidad de incursionar en esta nueva rama para la empresa, en virtud de que la continuidad de su trabajo estaba en riesgo por la escasez de proyectos relacionados con su área de especialización. De esta forma, a continuación se describen algunos detalles de la organización.

2.2 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA Y CASOS BAJO ESTUDIO

2.2.1 La Empresa

La compañía es un pequeño negocio con seis empleados de oficina permanentes³ y dos de campo⁴, que en épocas pico llega a contar con otros 3 empleados de gabinete, y hasta otros 40 de campo. Fundada en 2001 por un ingeniero que para ese entonces tenía 20 años de experiencia práctica, la compañía se ubica en el Estado de México (Meteppec), y realiza proyectos de construcción principalmente dentro de esta entidad.

Con la visión de ser una empresa que brinda seguridad y transparencia en los trabajos que realiza, ha establecido como valores organizacionales: seriedad, transparencia, actualización, y trabajo en equipo. Estos cobran importancia durante las operaciones de la compañía, pues normalmente ofrece sus servicios tanto a empresas del sector público como privado, destacando como clientes principales los gobiernos municipales, estatales y federal, a través de sus distintas dependencias⁵.

La organización tiene como objetivo primordial conocer las necesidades y expectativas de sus clientes, para brindar un servicio eficiente y de calidad, con el que se logre su satisfacción total, a través de trabajos especializados en las siguientes áreas:

- Construcción de vías terrestres,
- Conservación de caminos, y
- Obras de alcantarillado y agua potable.

Con estos antecedentes de la empresa, se procederá ahora con la descripción de los casos de estudio. Pero antes se introducirá, en términos generales, el tipo de proyecto que decidió estudiarse.

³ 1 Director, 2 Ingenieros, 1 Administrador, 1 Auxiliar contable, y 1 Secretaria

⁴ 1 Maestro de Obra y 1 Operador

⁵ H. Ayuntamiento de Toluca, Agua y Saneamiento de Toluca, H. Ayuntamiento de Lerma, Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), Gobierno del Estado de México y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por mencionar algunas.

2.2.2 Presentación del Caso

Aunque el área principal de especialización de la empresa es la construcción y conservación de caminos, en este trabajo se analizarán dos proyectos de ingeniería sanitaria, que son también parte de su área de competencia, aunque se ubican en segundo orden. Esto se debió a que para los casos de estudio, ya se contaba con un proyecto concluido en el que no se habían aplicado las herramientas de la GP, y el segundo que estaba por dar inicio brindaba la posibilidad de ponerlas en práctica.

Cabe señalar que, pese a la experiencia que se tenía dentro de la compañía en la realización de obras sanitarias, no se contaba con antecedentes prácticos en la ejecución de obras con las características de los casos I y II. Así, resultó interesante llevar a cabo el análisis de ambos casos, ya que con base en la teoría de la GP, las empresas deben especializarse en áreas determinadas para incrementar las posibilidades de éxito en sus proyectos.

La organización obtuvo la adjudicación de los dos casos por medio de licitación pública⁶, aunque con una diferencia de un año entre uno y otro. De hecho, ambos fueron convocados por la misma instancia, que se denominará aquí “*Dependencia A*” por razones de confidencialidad. Una vez ganadas cada una de las licitaciones correspondientes, la compañía recibió los proyectos ejecutivos de las dos obras, desarrollados previamente por la *Dependencia A*.

De esta forma, la compañía estuvo únicamente involucrada en la construcción de las obras, por lo que en este capítulo sólo serán analizadas las etapas de inició, planeación, ejecución, control y cierre de los proyectos respectivos, dejando de lado la parte del diseño. En la siguiente sección, se describirá el primer caso en estudio (Caso I), que como ya se había adelantado, fue ejecutado con las herramientas empíricas utilizadas asiduamente por la empresa en sus proyectos. Así mismo, se describirá el proyecto, y se hará un inventario de las herramientas empleadas en cada una de sus etapas. Posteriormente se realizará lo propio

⁶ Licitación Pública. Procedimiento de conocimiento público mediante el cual se convoca, se reciben propuestas, se evalúan y se adjudica la obra pública y los servicios. (Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

con el Caso II, en el cual fueron aplicadas algunas de las técnicas de la GP vistas en el Capítulo 1.

2.3 CASO I

2.3.1 Descripción del proyecto

El primer caso de estudio presenta la siguiente descripción “Entubamiento del Canal la Vega, Santa Cruz Atzacapotzaltongo”, con un periodo de ejecución de 90 días naturales, comprendidos inicialmente entre el 12 de Marzo y el 09 de Junio de 2008. Sin embargo, por causas de retraso en el pago del anticipo, la fecha real de inicio fue el 08 de Abril, y la de término el 06 de Julio de 2008.

El trabajo consistió en la construcción de 369 m lineales de bóveda con sección de 2.10 x 1.80 m y 15 cm de espesor, de concreto con $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, y reforzado con varillas de acero del No. 3 (3/8”). En la Figura 2.1 se observa un corte transversal de la bóveda, indicando las especificaciones técnicas de los materiales que fueron usados para su construcción. En la Figura 2.2 se muestra una fotografía del proceso de fabricación en sitio de dicha bóveda, cuyo objetivo es canalizar el agua del drenaje y de lluvia de las viviendas ubicadas en la zona, a través del canal La Vega, hacia el Río Verdiguél.

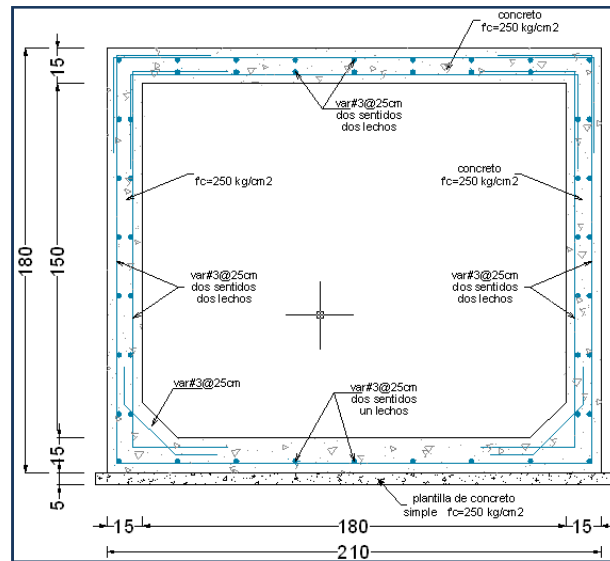


FIGURA 2.1. SECCIÓN TRANSVERSAL DE BÓVEDA CASO I

[FUENTE: DEPENDENCIA A (2008)]



FIGURA 2.2 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDA CASO I

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2008)]

Por otro lado, la Figura 2.3 presenta una vista en planta de la obra, donde se pueden apreciar tanto el proyecto original, como el que realmente se construyó. Es importante mencionar que la longitud original de construcción era de 491 m lineales, sin embargo, en realidad solo se construyeron 369 m, debido al incremento de volúmenes de materiales y de

costos. Esto propició que la obra proyectada no se concluyera en su totalidad, situación de la que no fue responsable la empresa bajo estudio.

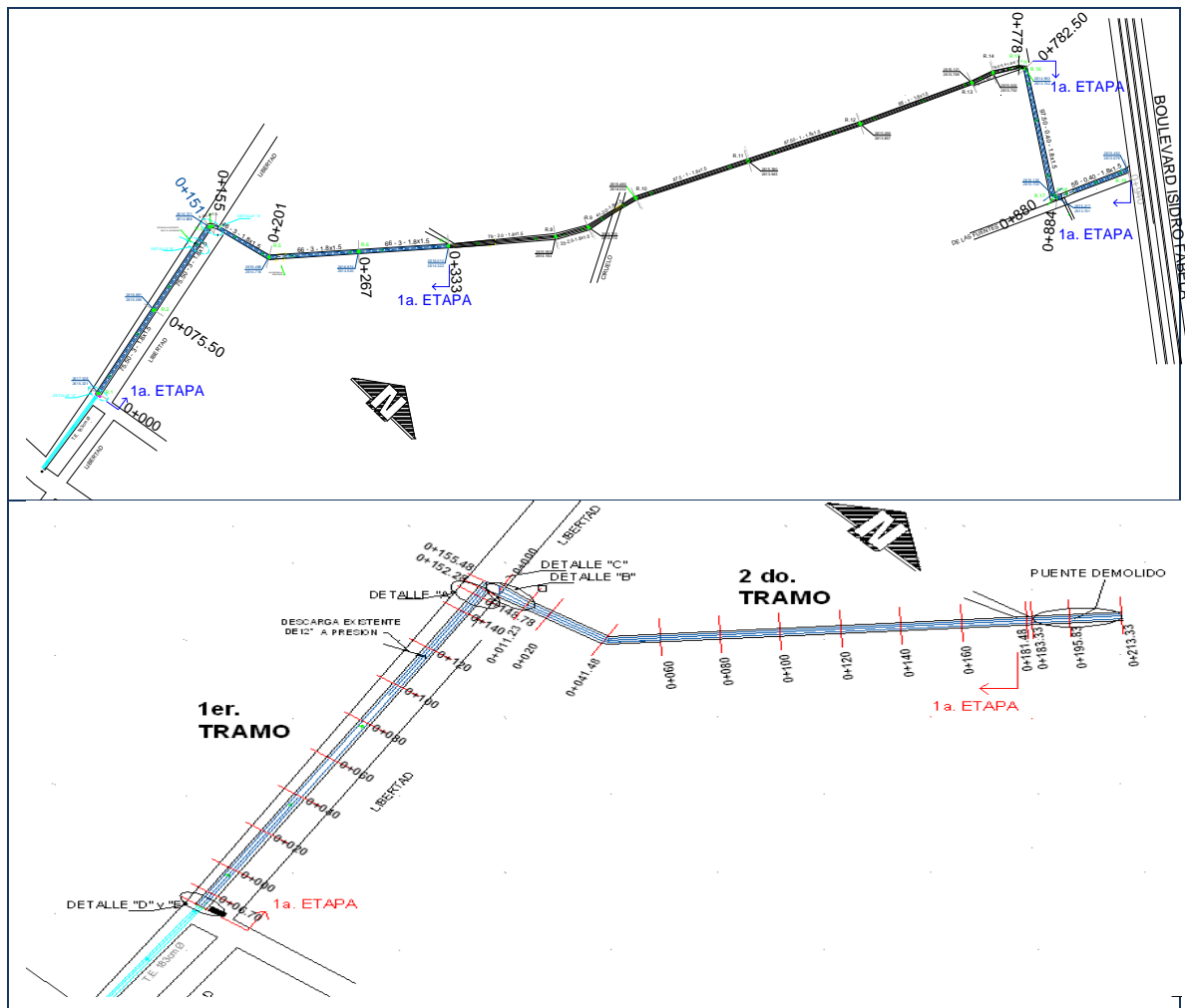


FIGURA 2.3 PLANTA DE BÓVEDA CASO I

[FUENTE: DEPENDENCIA A (2008)]

Habiendo presentado de manera general el proyecto, ahora se procede a la descripción de las herramientas de la GP que en él fueron usadas. De acuerdo con la Tabla 1.2 del Capítulo anterior, referente a las herramientas y técnicas más comunes de la GP, se pueden analizar las actividades que fueron realizadas en el Caso I, así como las herramientas y técnicas utilizadas. Con base en aquella lista, se ha construido la Tabla 2.1, donde se presentan las actividades, técnicas y herramientas empleadas en el entubamiento del canal La Vega, así como las que no se usaron.

TABLA 2.1 ACTIVIDADES, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS QUE FUERON UTILIZADAS EN EL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

ETAPA	ACTIVIDADES	¿REALIZADO?	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS UTILIZADAS
INICIO	OBJETIVOS Y ALCANCES	SI	Los objetivos y alcances del proyecto se especificaron por parte de la dependencia, aunque los primeros no se lograron totalmente.
	PRESUPUESTO	SI	La realización del presupuesto se hizo con base en los documentos de la licitación pública correspondiente, con estricto apego a las especificaciones y catálogo de conceptos en ellos establecidos.
	PROGRAMA DE EROGACIONES	SI	El programa de erogaciones se realizó con base en la propuesta entregada en los documentos de licitación pública emitidos por la dependencia.
PLANEACIÓN	ESPECIFICACIONES Y DISEÑO	SI	Se emplearon aquellas entregadas por el organismo.
	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	SI	El propuesto se incluyó en la licitación pública, aunque se realizó una reprogramación de obra por el retraso al inicio causado por la entrega tardía del anticipo.
	RUTA CRÍTICA	NO	Se utilizó un programa de actividades general en el que se marcaron las actividades críticas con base en el programa propuesto.
	PROGRAMA DE EROGACIONES	NO	No se utilizó, pese a la existencia de uno, incluido en la licitación pública.
	EVALUACIÓN DE RIESGOS	NO	No se realizó una evaluación de riesgos. Pero se intuía su existencia debido al procedimiento constructivo propuesto por la dependencia.
	PLAN DE SEGURIDAD CONTRA POSIBLES RIESGOS	NO	No existió un plan de seguridad contra posibles riesgos.
	FIRMA DE CONTRATOS Y PLAN DE ADQUISICIONES	SI	No se propuso un plan de adquisiciones, pero antes de dar inicio con la obra, se abastecieron los materiales y equipos necesarios para su inicio.
	ASIGNACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	SI	Se designó con anticipación al personal que trabajaría en la obra.
	PLAN DE COMUNICACIÓN	NO	No existió un plan de comunicación, sin embargo existió interacción constante entre el personal administrativo y el de campo.
	PLAN DE INTEGRACIÓN DEL EQUIPO	NO	No existió un plan de integración del equipo.
EJECUCIÓN Y CONTROL	CONTROL DE CALIDAD	SI	Se realizaron los trabajos, pero no hubo un control de calidad estricto en su ejecución por parte de la empresa. La dependencia designó a un supervisor para revisarlos y asegurar que fueran realizados adecuadamente, con la calidad especificada en el proyecto. Se realizaron pruebas de laboratorio para verificar la calidad de los materiales, las cuales fueron exigidas en el catálogo de conceptos del proyecto.
	RUTA CRÍTICA	NO	Se utilizó un programa de actividades general en el que se marcaron las actividades críticas con base en el programa propuesto. Sin embargo, no hubo seguimiento de ruta crítica.
	SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA	SI	Se respetó en su mayoría el programa de obra propuesto inicialmente. Se siguió el programa, pero no se verificó su cumplimiento con respecto a los tiempos programados.
	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	SI	Se puso en marcha el proyecto con base en lo planeado, aunque hubo un desfase de 28 días.
	MONITOREO DE RIESGOS	SI	Los riesgos se presentaron durante la ejecución de los trabajos, y con base en sus características se propusieron soluciones para eliminarlos.

ETAPA	ACTIVIDADES	¿REALIZADO?	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS UTILIZADAS
EJECUCIÓN Y CONTROL	SEGUIMIENTO DEL PRESUPUESTO (PLAN DE EROGACIONES)	NO	No hubo un seguimiento del presupuesto (plan de erogaciones). Se realizaron estimaciones de obra ejecutada, pero se tuvieron problemas debido a la tardanza de conciliación de medidas (cuantificación) de obra.
	CONTROL DE RECURSOS HUMANOS	SI	Se organizaron cuadrillas de trabajo para la ejecución de los trabajos. Se registraron listas de asistencia.
	JUNTAS SEMANALES DE OBRA Y ELABORACIÓN DE MINUTAS	SI	No se realizaron juntas semanales de obra. Sin embargo hubo pláticas diarias del gerente con el superintendente, donde se informaban los avances, contratiempos y materiales requeridos para la obra. Además se hacían planes a corto plazo donde se especificaban los trabajos que serían realizados al día siguiente. Se realizaron minutas de campo con el supervisor de obra, sobre todo cuando se presentaban cambios en el proyecto
	BITÁCORA DE OBRA	SI	Se realizó la bitácora conjuntamente entre el superintendente y el supervisor de obra, aunque no se actualizó constantemente.
CIERRE	REPORTE FINAL	SI	Se realizó un concentrado de estimaciones para el organismo, el cual muestra el estado financiero de la obra.
	CIERRE FÍSICO	SI	Se reportó el término de la obra a la dependencia. Se hizo la limpieza general de la obra y se retiró el material, maquinaria y equipo del lugar de los trabajos.
	FINIQUITO	SI	El finiquito se realizó una vez conciliados, con el supervisor de obra, todos los trabajos ejecutados. Este procedimiento llevó tiempo para su cierre.
	CIERRE ADMINISTRATIVO DE CONTRATOS Y FINANZAS	SI	Se realizó a tiempo el cierre administrativo de la obra.
	CIERRE DE CONTRATOS Y FINANZAS	SI	Los contratos y finanzas se terminaron en el plazo acordado.
	ACTA ENTREGA	SI	Una vez finiquitada la obra se precedió a la generación del acta entrega por parte de la dependencia.
	CARPETAS AS BUILT	SI	Se entregaron al organismo los planos finales del proyecto, así como un reporte fotográfico del mismo.
	LECCIONES APRENDIDAS	NO	Se encontró que la empresa bajo estudio no llevó a la práctica la realización de un reporte de lecciones aprendidas al término del proyecto.

Como se puede apreciar en la Tabla 2.1, en la etapa del proyecto que menos se aplicaron las herramientas de la GP fue durante la planeación, seguida de la fase de control, y dejando al final de la lista al periodo de cierre. En lo que se refiere a la planeación, no se utilizaron formalmente las siguientes técnicas: ruta crítica, programa de erogaciones⁷, evaluación de riesgos, plan de seguridad de riesgos, plan de comunicación y plan de integración del equipo de trabajo. Para la etapa de control no se empleó: control de calidad, control o seguimiento de ruta crítica, seguimiento del presupuesto y monitoreo de riesgos.

⁷ Programa de erogaciones es aquel programa que desglosa por periodo de tiempo los gastos para la ejecución de un conjunto de actividades.

En consecuencia, durante la ejecución no se le dio seguimiento a una ruta crítica, aunque si se recurrió tanto al procedimiento constructivo, como al juicio y experiencia del director del proyecto⁸ para realizar los trabajos. Tampoco hubo un seguimiento sistemático del presupuesto en obra (plan de erogaciones), pero en el área de administración y contabilidad de la empresa, si se registraron los gastos generados, así como las fuentes de las cuales se obtuvieron los recursos invertidos, mediante informes mensuales o quincenales al responsable del proyecto.

Por otra parte, no se realizaron juntas semanales para discutir el estado de la obra, pero hubo pláticas diarias entre el director del proyecto y el superintendente de obra⁹, en las que éste último informaba sobre los trabajos realizados, contratiempos y materiales que eran necesarios para la obra. Además, el director del proyecto planeaba los trabajos a realizar en los días siguientes, y efectuaba visitas a la obra un mínimo de tres veces por semana para revisar avances y verificar la implementación del procedimiento constructivo establecido.

En la etapa de inicio, el objetivo, alcance, presupuesto y plan de erogaciones de la obra fueron especificados por la *Dependencia A*, en las bases de licitación. En lo que se refiere a la etapa de cierre, las actividades se desarrollaron en dos sentidos; por un lado se tuvo el cierre físico de la obra, y por el otro el cierre administrativo de los contratos y fianzas. Además, se finiquitó el proyecto una vez que se terminaron de conciliar y cuantificar las medidas de los trabajos ejecutados, se entregó un reporte final, en el que se describió el estado financiero del proyecto, y se entregaron los planos y el reporte fotográfico de cómo quedó construido el canal (as-built). Por último se elaboró el acta entrega-recepción de la obra, y ésta se recibió por parte de la *Dependencia A*.

Cabe mencionar que durante la ejecución de los trabajos, la empresa generó una carpeta especial, en la que se archivaron todos los documentos enviados y recibidos referentes al proyecto, así como el contrato, el diseño, el catálogo de conceptos, la autorización de

⁸ Director de Proyecto o Director Técnico es el responsable de que el proyecto se ejecute de acuerdo a los plazos, costos y estándares de calidad establecidos. Su misión fundamental es establecer objetivos claros para todo el equipo y determinar los plazos en que se deben alcanzar. A partir de ahí, debe realizar un seguimiento exhaustivo del desarrollo del proyecto y corregir cualquier desviación que se produzca.

⁹ Superintendente de Obra es el representante del contratista acreditado ante el contratante para cumplir con la ejecución de los trabajos conforme al contrato (Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

precios unitarios fuera de catálogo, las autorizaciones de volúmenes adicionales y los convenios agregados (por monto y/o por plazo), las minutas de campo, las notas de bitácora, las estimaciones realizadas, y el acta entrega-recepción.

Una vez identificadas las actividades, herramientas y técnicas utilizadas en el Caso I, ahora se procederá a analizar cada una de ellas, con base en la Tabla 2.1. El lector debe notar que las descripciones de las actividades realizadas están implícitas en los detalles dados a continuación, y que sólo se presentarán las herramientas que si se emplearon en el caso.

2.3.2 Inicio

Objetivos y alcance del proyecto

El proyecto surgió de la necesidad de cerrar un tramo del canal existente, y de ampliar el cauce del agua, debido a que en época de lluvias se inundaba la zona, dañando las viviendas de la mayoría de las personas que radican en sus cercanías.



FIGURA 2.4 VIVIENDAS AFECTADAS POR POSIBLE INUNDACIÓN DEL ÁREA CASO I

[FUENTE: GOOGLE EARTH (2009)]

En la Figura 2.4 se muestra una imagen satelital del lugar de los trabajos, en la que pueden apreciarse las viviendas de la zona que normalmente sufren inundaciones por el desbordamiento del canal ahí existente, causa por la que era necesaria la construcción de la bóveda en este tramo del canal.

Por lo que el objetivo del proyecto fue beneficiar a las viviendas que se ubican en esa zona, teniendo como alcance la construcción de 491 m lineales de bóveda en las áreas más afectadas, es decir, aquellas donde se encuentra un mayor número de hogares. Sin embargo, como se mencionó en la descripción del proyecto, por causas ajenas a la empresa bajo estudio solo se logró la construcción de 369 m lineales.

Presupuesto

Una vez planteado el objetivo y el alcance de la obra, la *Dependencia A* generó un catálogo de conceptos que incluía los trabajos necesarios para su realización, cuantificando los volúmenes correspondientes, y verificando que los recursos para su ejecución estuvieran disponibles. Como resultado, se creó un catálogo que comprendía la elaboración de 24 conceptos. Dicho catálogo fue incluido en los documentos de licitación pública.

Una vez adjudicada la obra, la *Dependencia A* revisó la versión original del presupuesto que la empresa había presentado durante el concurso, y analizó con detenimiento cada uno de las Precios Unitarios¹⁰ (PU) de los 24 conceptos, aprobando sin modificaciones la inversión de \$ 2'097,752.58 + IVA. En el Anexo B se muestra el presupuesto entregado a la *Dependencia A*, mismo que fue utilizado durante todas las etapas del proyecto.

Programa de erogaciones

De igual forma, durante el proceso de licitación, la empresa entregó los programas de erogaciones mensuales correspondientes a: maquinaria y equipo, mano de obra, y materiales. Dichos programas se basaron en el presupuesto aprobado, y pueden ser

¹⁰ Precio Unitario es el importe por unidad de medida para cada concepto de trabajo (Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

consultados en el Anexo B. Cabe mencionar que en el proceso de ejecución del proyecto, ninguno de estos programas fue utilizado debido a que no se consideró necesario su empleo, esto debido a que la empresa no tiene en práctica el control detallado en cada uno de estos rubros, utilizando durante el proyecto sólo el programa general de los trabajos.

2.3.3 Planeación

Especificaciones y diseño

Para esta obra se utilizaron las especificaciones y el diseño del proyecto entregados a la empresa durante el proceso de licitación, por parte del departamento de planeación y proyectos de la *Dependencia A*. Cabe mencionar que una práctica común dentro de la compañía, está orientada a evitar la acumulación de expedientes de licitaciones que no han sido adjudicadas. Por ello, cuando se participa en un concurso, se entregan impresos los documentos que integran la propuesta técnico-económica, y solo cuando se gana la obra se recuperan los archivos mediante la solicitud correspondiente dirigida a la dependencia involucrada.

En este caso en particular, cuando se ganó y adjudicó la obra sólo se pudo rescatar el diseño del proyecto, donde se incluyeron tanto el plano como el catálogo de conceptos autorizados. Sin embargo no se pudieron rescatar las especificaciones¹¹, que pueden llegar a ser útiles durante la construcción, sobre todo cuando una empresa carece de experiencia en la ejecución de ciertos procedimientos constructivos.

Durante la elaboración del proyecto, la empresa se apegó a las especificaciones contenidas en el plano del proyecto (ver la ya presentada Figura 2.3), así como a la descripción de los trabajos indicados en el catálogo de conceptos aprobado (ver Anexo B).

¹¹ Durante el proceso de licitación la dependencia solicita a las empresas participantes la entrega de todos los documentos entregados por la misma para la realización de la propuesta, una vez adjudicado el proyecto, por lo general, la dependencia sólo entrega a la empresa ganadora el contrato de obra, el catalogo de conceptos autorizado, y planos autorizados.

Programa de actividades

Como ya se mencionó, el Caso I tuvo un periodo de ejecución de 90 días naturales, por lo que el programa de obra se ajustó a ese lapso de tiempo. En el Anexo B se muestra la versión final¹², misma que fue generada en el programa “Opus Ole” durante el proceso de licitación pública, y adaptada después de la adjudicación a las nuevas fechas de inicio y término, por el ajuste de días que se tuvo en el proyecto.

Esta herramienta computacional es la que más se asemeja a la ruta crítica, y fue utilizada a lo largo de la ejecución del proyecto. Una vez que se tuvo la primera versión del programa de obra, se realizó un convenio adicional para ampliar el plazo de ejecución 45 días adicionales, y la *Dependencia A* solicitó que se actualizará dicho programa. Aunque la empresa bajo estudio realizó las modificaciones del caso, la segunda versión del programa solo se utilizó para cumplir con el requisito exigido por la dependencia, pero no se empleó como herramienta de trabajo. En este sentido, fue la versión original la que se utilizó en todo momento durante la ejecución, y sobre ese documento se fueron haciendo los cambios pertinentes, y sirvió como guía para las actividades de control.

Firma de contratos y plan de adquisiciones

Para la adquisición de los materiales de la obra, no se elaboró ningún tipo de plan formal. Igualmente, no se tuvo la necesidad de firmar contratos para lograr dichas adquisiciones, ya que ni los volúmenes comprados ni los tiempos de entrega lo justificaron. Sin embargo, a lo largo de la ejecución del proyecto, se prevenía con al menos dos días de anticipación (y en ocasiones hasta con una semana), la cantidad y tipo de materiales, equipo y personal a usar en el sitio de construcción. Durante ese tiempo se realizaba la cotización y/o pago del insumo requerido en la obra.

¹² Programa de Ejecución (Programa de Obra o Programa de Actividades) es aquel documento que contiene los conceptos de trabajo y el calendario previsto para ejecutar la obra o brindar un servicio (Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

Cabe mencionar que la mayoría de los materiales y equipo rentado, fueron proporcionados por personas y empresas con las que anteriormente se había trabajado, lo que permitió disminuir las incertidumbres de entrega, pues los proveedores utilizados habían suministrado oportunamente en el pasado lo requerido.

Asignación de recursos humanos

En lo que se refiere a la asignación de recursos humanos, como es rutina dentro la empresa, se tuvieron dos áreas bien definidas: la técnica y la administrativa. En la primera se designó a un superintendente de obra, mismo que estuvo a cargo del control del personal que laboró en el sitio (equipo de trabajo). Así mismo, se contó con un maestro de obra, encargado de controlar el buen funcionamiento de las cuadrillas de trabajadores. Por otra parte, en el área administrativa, integrada por el asistente contable y administrador, se manejaron los ingresos y egresos de la obra, el pago de impuestos y se realizaron los trámites correspondientes.

Es importante mencionar que el director general de la compañía, quien asume el cargo de director de obra en todos los trabajos de la empresa, supervisó la ejecución de las actividades realizadas por ambas áreas. En la Figura 2.5, se aprecia el organigrama de la firma en estudio, el cual se toma como base para la asignación de recursos humanos en los proyectos de la organización.

Como se puede observar, en este caso solo se representaron dos proyectos simultáneos, a cargo de los superintendentes A y B. No obstante, la estructura es dinámica e históricamente se han tenido como máximo tres proyectos paralelos, por lo que al organigrama se le ha tenido que agregar a un tercer superintendente. Dicha estructura es empleada y conocida por los integrantes del proyecto (personal técnico y administrativo), por lo que cada empleado sabe a quién debe reportar sus actividades.

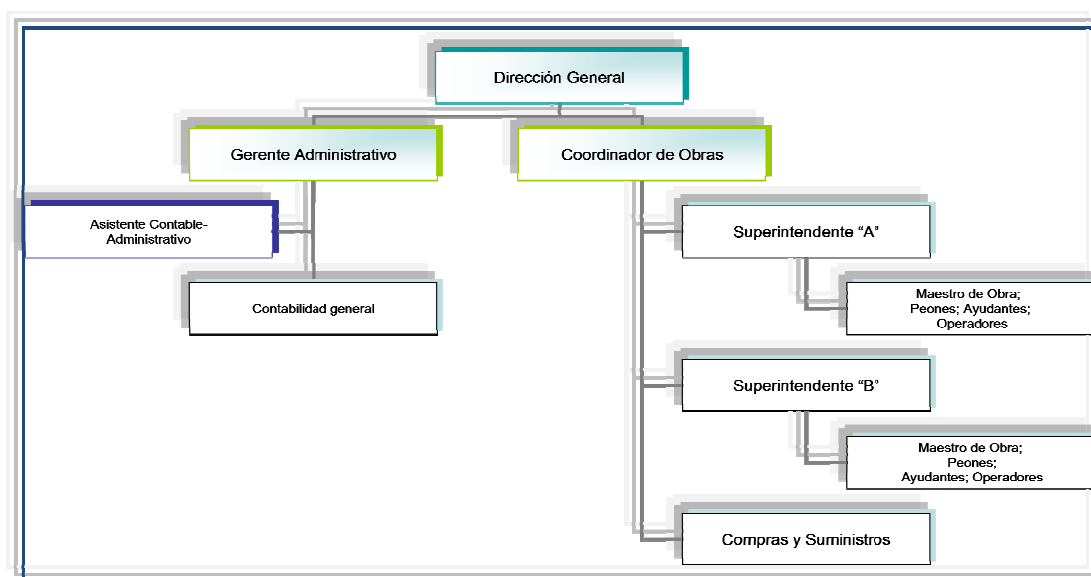


FIGURA 2.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2008)]

Así, con base en la teoría y las herramientas de la GP, la firma en estudio presenta una organización del tipo funcional debido a que, como ya se había adelantado, se divide en dos departamentos especializados para la ejecución de sus proyectos: el técnico y el administrativo.

2.3.4 EJECUCIÓN Y CONTROL

Control de calidad

Tanto interna como externamente se exigió al superintendente que los trabajos se realizaran con calidad, pero no hubo un control estricto de esto. Por otro lado, durante sus visitas al sitio, el supervisor de obra de la *Dependencia A* se encargó de vigilar que los trabajos fueran realizados adecuadamente y con la calidad esperada, siguiendo las especificaciones y el proceso constructivo especificados para el proyecto.

Además, se llevaron a cabo pruebas de laboratorio de los materiales, cumpliendo así con los requisitos establecidos por la *Dependencia A*. Esto permitió asegurar la calidad de los materiales tales como el concreto, a través de pruebas de resistencia, y los materiales de

relleno (obtenidos tanto de un banco cercano como de las excavaciones en sitio), mediante pruebas de compactación. Sin tales pruebas no se hubieran podido cobrar los conceptos del catálogo que las requieran.

Seguimiento del programa y seguimiento del presupuesto

Una vez generado y actualizado, ya sea el director de obra o el superintendente revisaron de manera periódica el programa de obra, con el objetivo de evitar retrasos en la ejecución del proyecto. De hecho, la teoría de la GP recomienda darle seguimiento al programa, situación que puede ser mejorada en la empresa bajo estudio, en la que no se emplean herramientas sistemáticas para su manejo y actualización. En contraste, se emplean las revisiones mencionadas, pero no se documentan las modificaciones que ayuden a identificar problemas o retrasos potenciales metódicamente.

Así, se observa que el trabajo de control y ejecución de tareas es realizado con base en la experiencia que tanto el director como el superintendente tienen en la construcción de obras similares, existiendo como único apoyo el programa de obra realizado en la etapa de planeación del proyecto.

En lo que respecta al seguimiento del presupuesto, durante el desarrollo del trabajo se tuvo una cuantificación constante de las actividades realizadas, siempre verificando que no se excedieran los volúmenes de obra contratados. Sin embargo, se presentaron volúmenes de conceptos que rebasaron los límites proyectados, tales como: la excavación, la obra de desvío (costales y tubería de PEAD¹³), el relleno, y la plantilla de piedra. Similarmente, se generaron conceptos fuera de catálogo a lo largo de la ejecución del proyecto, que fueron autorizados en su momento por la *Dependencia A* para su realización. La combinación de estos excedentes, provocó un incremento considerable en el presupuesto de la obra, teniendo como consecuencia la reducción de metros lineales de bóveda construida, que como ya se adelantó, disminuyó de 491 a 369 m lineales.

¹³ La Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) es un material que debido a sus facilidades de instalación (flexibilidad) y alta resistencia, actualmente es una buena alternativa que sustituye el uso del tubo de concreto. Es utilizado en obras sanitarias, hidráulicas, eléctricas y químicas, entre otras.

Aunado a las circunstancias técnicas, entre la fecha del concurso de licitación pública (Febrero de 2008) y la de inicio de los trabajos (Abril del mismo año), se presentó un incremento considerable en los costos de los materiales, especialmente del acero, que de acuerdo a los registros del Banco de México¹⁴, en sus índices nacionales del precio al productor (INPP), presentaron un aumento del 31.59%. Por esta razón, se solicitó a la *Dependencia A* un ajuste de costos del proyecto, con apego a los lineamientos estipulados en el Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México (2003).

Desafortunadamente, a pesar de que la empresa solicitó en tiempo y forma dicho ajuste de costos, debido a un incremento del 4.19 % del presupuesto de obra, es decir \$101,080.21, la petición no fructificó. Esto, porque la ley establece que sólo se pueden aceptar ajustes de costos iguales o mayores a un aumento del 5% del presupuesto total de la obra. En consecuencia, la empresa en estudio tuvo que asumir la pérdida correspondiente.

Otro punto que llama la atención en el seguimiento del presupuesto del Caso I, es el pago de las estimaciones, que desde un principio tuvieron un retraso en la revisión y autorización de generadores de los trabajos, realizados para hacer la entrega de estimaciones a la *Dependencia A*. Los volúmenes involucrados tuvieron que ser verificados, cuantificados y modificados en distintas ocasiones, provocando atrasos en su pago, por lo que la empresa tuvo que financiar la obra durante la mayor parte de su ejecución.

Puesta en marcha del proyecto

En ocasiones, para poner en marcha un proyecto adjudicado por medio de una licitación pública, se establece como requisito por parte de la dependencia que contrata a la empresa ejecutora, el pago de un anticipo. Por esta razón existen diferimientos de plazo en la fecha de inicio de la obra, ya que la empresa tiene el derecho de comenzarla una vez que se le haya otorgado dicho anticipo, aun cuando haya sido firmado el contrato antes de esa fecha.

¹⁴www.banxico.org.mx, los cuales también pueden ser encontrados en forma directa en <http://www.cmicjalisco.org/docst09/INPPenedic2009.pdf>

En el caso de estudio, se insiste que existió un retraso en la fecha de inicio de la ejecución del proyecto, debido a que se tenía que otorgar un anticipo correspondiente al 30% del monto total sin IVA del contrato (firmado con fecha 11 de Marzo de 2008), otorgándose el anticipo 28 días más tarde (7 de Abril de 2008). Por esta razón los trabajos en campo iniciaron el 8 de Abril, para lo cual la empresa solicitó un diferimiento de plazo por 28 días, mismo que le fue otorgado. Así, a partir de esta fecha fue ajustada toda la documentación relacionada con el Caso I.

Monitoreo de riesgos

Durante la construcción de la obra existieron diversos riesgos. Algunos no pudieron ser controlados debido a que no fueron previstos, o no se desarrolló un plan de seguridad contra ellos. Lo anterior, como resultado de la poca experiencia que la empresa tenía en este tipo de proyectos en específico. Una vez iniciados los trabajos, se pudo observar que la mayor parte de los riesgos presentes en el Caso I, fueron ocasionados por contingencias ambientales (ej.: lluvia y viento), que al presentarse motivaban la toma de medidas para dar solución a los daños que habían causado.

Dado a que el periodo de ejecución de la obra coincidió con la época de lluvias, se presentaron inundaciones frecuentes en el sitio. Además, algunos de los costales que se emplearon para construir la obra de desvío, fueron arrastrados por las corrientes. Las lluvias también provocaron la suspensión de labores, y la reconstrucción de las partes que se vieron afectadas. Estos riesgos no fueron previstos en la etapa de planeación del proyecto, lo que originó conceptos fuera de catálogo tales como: limpieza del lugar, retiro de basura, y reconstrucción de la obra de desvío.

Como resultado de estos eventos meteorológicos, se solicitó un convenio modificatorio por ampliación de plazo por 60 días naturales adicionales al lapso de ejecución del proyecto, mismo que fue otorgado por la *Dependencia A*. Cabe mencionar que, pese a que los días de lluvia solo fueron 30, la prórroga se otorgó por 60 ya que se requería finalizar otros trabajos

no previstos, tales como la colocación adicional de tubería PEAD (obra de desvío), la demolición de losa de concreto reforzado, y construcción de la obra de drenaje en la zona.

En el caso concreto de la tubería PEAD, una vez que se dio el anticipo de la obra, se procedió a su suministro de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Así, los insumos se utilizaron para desviar el agua dentro del canal, lo cual facilitó la realización de los trabajos requeridos para la elaboración del proyecto. Sin embargo, durante la ejecución, se colocó la primera obra de desvío, que permitió la instalación de los primeros 40 m de tubería. Al concluir esta parte, era necesario remover dicha obra, y volverla a construir aguas abajo, para poder colocar el segundo tramo de 40 m de tubería.

Como este proceso se tenía que repetir tantas veces como fuera necesario para completar los 369 m que mide la obra, se optó por solicitar a la *Dependencia A* que autorizara la colocación de una cantidad adicional de tubo (otros 40 m, para construir ahora tramos de 80 m). La petición fue autorizada, y de esta forma se pudo avanzar más rápidamente, de acuerdo a lo indicado en el programa de ejecución. Cabe aclarar, que la solicitud fue aprobada inmediatamente, por lo que se pudo aprovechar la primera obra de desvío para poder construir el tramo adicional de 40 m. por lo que los tramos de 80 m. se utilizaron desde el inicio.

En la Figura 2.6 se puede observar el proceso constructivo descrito. En la fotografía de la izquierda se aprecia la primera obra de desvío, que permitió la construcción de los primeros 80 m. Como se puede apreciar, fue necesario colocar costales para contener el flujo de agua, tanto en la parte inicial como en la final del tramo por construir. Adicionalmente, fue necesario colocar el tubo lateral que se observa, para permitir que el líquido se desplazara en su interior, y el área de trabajo se mantuviera seca durante la construcción.

En la fotografía central de la Figura 2.6, se puede apreciar el inicio de los trabajos correspondientes al segundo tramo de 80 m, con la característica de que dicho tramo aun estaba inundado, pues la obra de desvío estaba en proceso de colocación. Esta secuencia de pasos se repitió seis veces para poder finalizar el proyecto. Por último, en la fotografía de la

derecha, se presenta la conexión que permitió unir la obra nueva (parte inferior derecha) con la existente (parte superior izquierda).



FIGURA 2.6 OBRA DE DESVÍO CON TUBERÍA PEAD CASO I

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2008)]

Dado que no se contempló desde el inicio de los trabajos la compra de excedentes de tubería, y sólo se adquirió el volumen proyectado, se generaron no sólo incrementos en el presupuesto, sino también se provocó un retraso en la etapa de inicio. Esto fue el resultado de la adquisición de los 40 m. adicionales de tubería, lo que representó un aumento del 1.07 % al presupuesto, y una demora de 20 días originada tanto por el tiempo que tardó la autorización de la compra del nuevo volumen, como su instalación en el sitio. Al tratarse de una actividad de la que dependían otras, no se tuvieron avances importantes durante las casi tres semanas que duró este proceso.

En la Figura 2.7, se presentan algunas imágenes de las medidas tomadas para disminuir el riesgo de inundación en la obra. En esencia, se colocó la tubería mencionada en el párrafo anterior, que aunque incrementó el costo y tiempo de ejecución del proyecto, cumplió con los dos objetivos establecidos: (i) desviar el agua para evitar inundaciones en el área de trabajo, y (ii) reducir el tiempo de construcción.



FIGURA 2.7 IMÁGENES DE LA OBRA DE DESVIÓ AMPLIADA CASO I

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2008)]



FIGURA 2.8 INUNDACIONES EN EL CASO I

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2008)]

En lo que se refiere a la Figura 2.8, como se puede apreciar, se muestran algunas fotografías de las inundaciones que se tuvieron en la obra, pese a las medidas que se tomaron para prevenir dichos eventos.

Con la finalidad de dar solución a esta problemática, de nuevo se tuvo que recurrir a la ampliación del alcance del proyecto, mediante la adición de conceptos. Así, actividades como: bombeo, limpieza y retiro de basura, lavado del área con compresora, enderezamiento de varillas, recuperación de los costales que se pudieron rescatar, y reacomodo de la tubería de desvío, fueron agregadas al catálogo original, con el respectivo aumento en costo de 9.23% con respecto al presupuesto original (\$2'097,752.58), lo que se tradujo en \$2'291,375.14.

A pesar de que la *Dependencia A* autorizó el pago de los conceptos adicionales anteriormente descritos, la empresa bajo estudio registró pérdidas económicas considerables, debido al incremento de costo en el acero, y a la no aceptación del ajuste de los costos correspondientes a este incremento. Desafortunadamente, en el análisis de precio unitario inicial de este concepto, no se consideró una cantidad de desperdicio y traslapes realista, lo que derivó en un incremento en el uso de acero, que no pudo ser cobrado. Dicho aumento fue de 4.19 %, que disminuyó en esa proporción la utilidad de la compañía, que se redujo de 10.48 % a 6.29 %.

Como se puede ver, no existió una evaluación de riesgos y consecuentemente no hubo un plan de seguridad contra posibles adversidades en la etapa de planeación del proyecto. Por el contrario, la única herramienta empleada para mitigar los riesgos fue la solución de problemas a través de la creación de conceptos fuera de catálogo, y la absorción de los costos adicionales por parte de la empresa en estudio.

Control de recursos humanos

En esta materia, existió un control adecuado de recursos humanos en todo momento a lo largo de la vida del proyecto. En efecto, tanto los trabajadores administrativos como los de campo fueron cuantificados desde el inicio de los trabajos, organizándose los últimos en varias cuadrillas (ej.: herrería, carpintería, albañilería) para completar las actividades correspondientes. Así, la tarea principal del superintendente de obra consistió en coordinar a estos equipos, y verificar su rendimiento y la calidad de los trabajos que realizaban. Más

aún, se encargaba de identificar la necesidad de contratar a más trabajadores (ej.: oficiales, ayudantes y/o operadores) con base en las labores que se tenían que realizar las semanas subsecuentes. Cabe mencionar que estos procesos se ejecutaban bajo la supervisión y aprobación del director de obra.

En este tenor de ideas, el superintendente también se encargaba de entregar una lista de la nómina semanal a la oficina central de la empresa, en la cual se marcaba el nombre del trabajador, puesto, salario, días laborados y monto a pagar, así como las horas extras trabajadas. Estas listas podían ser revisadas tanto por el director de obra, como por un supervisor adicional que corroboraba los datos presentados en la lista. Una vez aprobada, se transferían al área de administración, en donde se preparaban los pagos respectivos.

Cuando estas retribuciones se otorgaban, se solicitaba a los trabajadores que firmaran un acuse, como muestra de conformidad del pago de nomina semanal. Además, se daban por enterados de que ya se había cubierto su pago del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), como lo establece la ley. Administrativamente, para llevar el control de los recursos humanos, se uso una carpeta en la que se incluían todas las nóminas semanales de la obra, aunque no se efectuó el análisis de gastos para comparar lo programado contra lo real en cuestión de trabajadores.

Juntas semanales de obra y elaboración de minutas

Como ya se había adelantado, no existieron juntas semanales formales en las que intervinieran los integrantes del equipo de trabajo. No obstante, se tuvieron pláticas diarias entre el director de obra y el superintendente, con el objetivo de que el primero conociera los avances y obstáculos registrados en el proyecto, y las actividades que serían realizadas en las fases posteriores. De igual forma, los dos se ponían de acuerdo para solicitar oportunamente los materiales, equipo y suministros requeridos en la obra.

De la misma manera, en el área administrativa las reuniones formales fueron escasas. Sin embargo, siempre se tuvo comunicación con el director de obra, para coordinar y autorizar

los pagos y compras necesarios para realizar los trabajos. No sólo eso, cada fin de mes se realizaba un informe general del estado de cuenta del proyecto, donde se registraban los saldos pendientes, pagos de impuestos, ingresos y egresos del mes, identificando los conceptos prioritarios a liquidar.

Cuando existía algún cambio en el proyecto, o contratiempo en la obra, se generaban minutas de campo, donde se especificaba el problema y la solución convenida con la *Dependencia A*. En el Anexo B se muestra la copia de una minuta realizada por dicho organismo, en la que se autoriza la colocación de la tubería de PEAD ya mencionada. Por lo que se puede decir que la elaboración de minutas dentro de este proyecto, fue constante, generándose cuando era necesario.

Bitácora

La bitácora de obra es un requisito en la realización de un proyecto. El Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México (RLDSCAEM, 2003) la define como un *“instrumento legal para el registro y control de la ejecución de la obra pública o servicio, vigente durante el periodo del contrato; funciona como medio de comunicación y acuerdo entre contratante y contratista e inscripción de los asuntos relevantes”*. Para este caso, la realización de la bitácora de obra no tuvo inconvenientes, ya que fue elaborada durante el periodo que duró la ejecución de la misma.

2.3.5 CIERRE

Reporte final, finiquito, carpetas “as-built” y acta entrega

Una vez terminado el proyecto, la empresa procedió a realizar el cierre de los trabajos ejecutados, en conciliación con el supervisor de obra. En esencia, la *Dependencia A* requirió la entrega de los siguientes documentos para darla por concluida:

- Aviso de término de obra,
- Estimación de finiquito,

- Concentrado de estimaciones,
- Reporte fotográfico,
- Planos finales (“as-built”), y
- Fianza de vicios ocultos.

El procedimiento de conciliación de generadores para cuantificar estos trabajos requirió una gran inversión de tiempo, debido a que un mes antes de que terminaran las actividades, se cambió de superintendente, situación que retrasó el procedimiento de conciliación con la dependencia, dificultando el cierre de la obra.

Finalizada la de conciliación, y realizadas todas las estimaciones¹⁵ de los trabajos ejecutados, volúmenes adicionales y conceptos fuera de catálogo (diez estimaciones en total), se realizó el reporte final (concentrado de estimaciones), mismo que puede ser consultado en el Anexo B.

Para dar por concluidos totalmente los derechos y obligaciones asumidos por las partes en el contrato de obras (o servicios), la empresa elaboró el finiquito correspondiente, en donde se informó a la contratante de la terminación de los mismos. El finiquito de obra se realizó con la última estimación, misma que fue incluida también en el concentrado.

Por otra parte, se realizó la entrega de una fianza de vicios ocultos, la cual garantizaba la buena calidad de los trabajos de la empresa en estudio durante un año a partir de la fecha de firma del acta entrega-recepción. En el Anexo B se puede apreciar la versión final del acta, en la cual se detalla el lugar, fecha y hora, descripción de los trabajos que se recibieron, importe contractual, importe ejecutado, plazo de ejecución, relación de las estimaciones pagadas y por pagar, nombre y firma de los representantes de cada área de la dependencia y del representante de la empresa ejecutora de la obra.

¹⁵ Estimación: cuantificación y valuación de los trabajos ejecutados en un periodo determinado, aplicando los precios unitarios a las cantidades de los conceptos de trabajo realizados. Es el documento en el que se consignan los importes para su pago, considerando, en su caso, la amortización de los anticipos y los ajustes de costos. (Reglamento del Libro XII del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

En paralelo a la firma de dicha acta, se procedió a la recepción física de los trabajos, en la que tanto el personal del departamento de contraloría, como del departamento de construcción (supervisión) de la *Dependencia A*, participaron en su calidad de representantes de esa instancia. Así mismo, se entregó una carpeta “as-built”, la cual incluyó un álbum fotográfico, el concentrado de estimaciones y los planos finales de la obra. Con esto, se da por terminada la descripción del primer caso, y se procede ahora a detallar los aspectos del otro caso estudiado.

2.4 CASO II

2.4.1 Descripción del proyecto

El segundo caso de estudio comparte características similares con el anteriormente presentado, presentando la siguiente descripción “Rehabilitación de muros marginales en el río Verdiguel”. Ahora, se tuvieron 45 días naturales como plazo de ejecución, siendo la fecha original y sin diferimiento de inicio el 22 de Abril de 2009, y la fecha de termino el 5 de Junio de 2009.

El proyecto consistió en la construcción 30 m lineales de una bóveda con sección de 5.00 x 3.30 m y de 0.30 cm de espesor, con acero de refuerzo del No. 4 (1/2”), (ver la Figura 2.9). Como se puede apreciar, se presenta la sección tipo a seguir para la construcción de la bóveda, indicando además las especificaciones técnicas de la misma, que fueron proporcionadas dentro del plano del proyecto realizado por la *Dependencia A*.

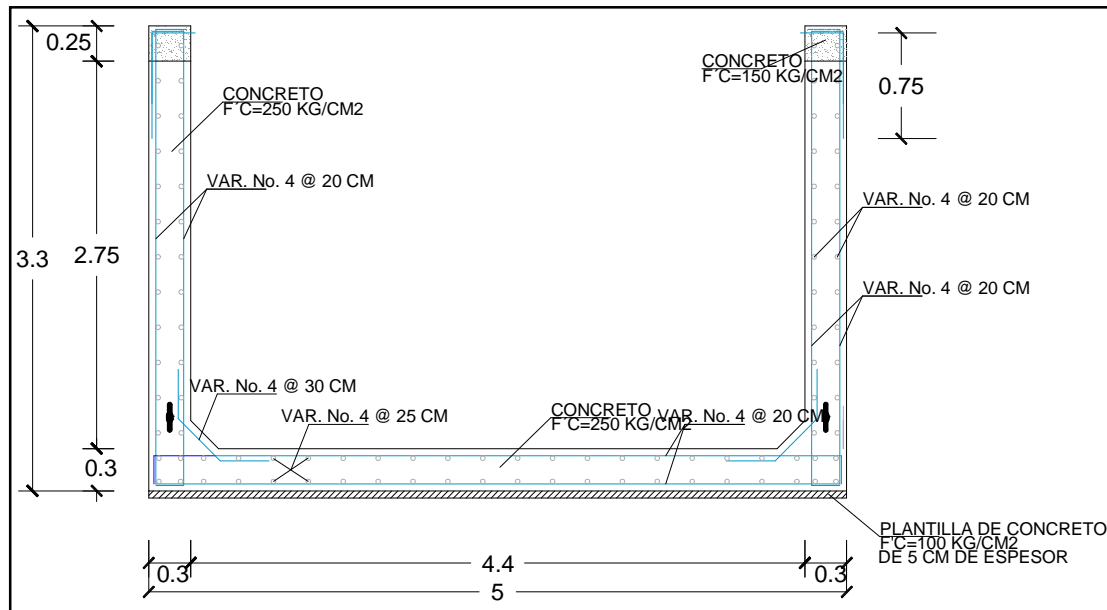


FIGURA 2.9 SECCIÓN TRANSVERSAL DE BÓVEDA CASO II

[FUENTE: DEPENDENCIA A (2009)]

La Figura 2.10 muestra imágenes del proceso constructivo de la obra, llevado a cabo por la empresa en estudio. En ellas puede observarse la sección real del proyecto. Por último, la Figura 2.11 ilustra la planta de la bóveda en cuestión, en donde se debe mencionar que, a diferencia del caso anterior, la longitud proyectada (30 m lineales) coincidió con aquella ejecutada en campo.



FIGURA 2.10 PROCESO CONSTRUCTIVO DE BÓVEDA CASO II

[FUENTE: EMPRESA EN ESTUDIO (2009)]

Comparando las Figuras 2.1, 2.2 y 2.3 correspondientes al Caso I, con las Figuras 2.9, 2.10 y 2.11 del Caso II, se aprecia que en este último se construyeron menos metros lineales de bóveda que en el primero (I: 369 m > II: 30 m). En contraste, las dimensiones del ancho de la primera fueron mayores que la última (I: 2.10 m < II: 5 m).

Al igual que el Caso I, el segundo se obtuvo por medio de una Licitación Pública. Incidentalmente fue realizada para la misma *Dependencia A*, por lo que la etapa de planeación de proyecto fue también generada por esa instancia, y la empresa bajo estudio se limitó a realizar los trabajos de construcción.

En la Figura 2.11 se presentan los detalles técnicos del proyecto, así como el área total de construcción (área resaltada), donde se indica la cota inicial, la pendiente de bajadas y la cota final de la bóveda.

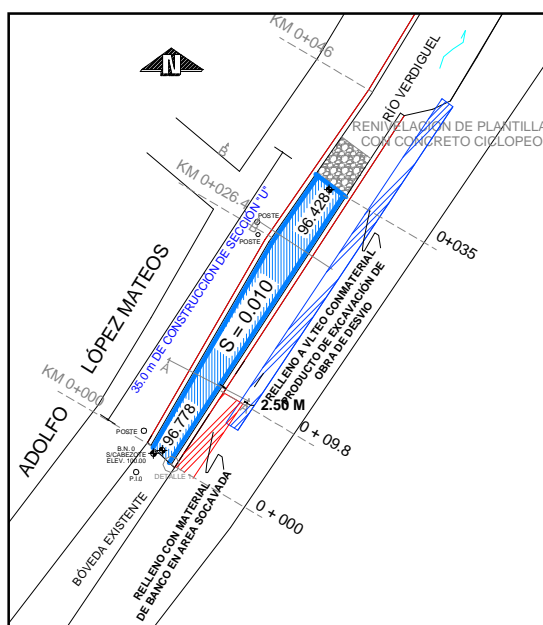


FIGURA 2.11 PLANTA DE BÓVEDA CASO II

[FUENTE: DEPENDENCIA A (2009)]

Por otra parte, tomando nuevamente como referencia la Tabla 1.2 del Capítulo 1, se elaboró la Tabla 2.2 mostrada a continuación, en la que se describen las actividades, técnicas y

herramientas que fueron utilizadas durante la construcción de esta segunda obra, así como las actividades que no se realizaron en cada etapa del proyecto.

TABLA 2.2 ACTIVIDADES, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS QUE FUERON UTILIZADAS EN EL CASO II
(ELABORACIÓN PROPIA)

ETAPA	ACTIVIDADES	¿REALIZADO?	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS UTILIZADAS
INICIO	OBJETIVOS Y ALCANCES	SI	Los objetivos y alcances del proyecto se realizaron por parte de la dependencia, teniéndose claros desde un inicio y alcanzándose en su totalidad al final de los trabajos.
	PRESUPUESTO	SI	La realización del presupuesto se hizo con base en los documentos de la licitación pública correspondiente, con estricto apego a las especificaciones y al catálogo de conceptos en ellos establecidos. Se realizó un análisis de precios unitarios detallado, contemplando los desperdicios de los materiales reales.
	PROGRAMA DE EROGACIONES	SI	El programa de erogaciones se realizó con base en la propuesta entregada en los documentos de licitación pública emitidos por el organismo.
PLANEACIÓN	ESPECIFICACIONES Y DISEÑO	SI	Se emplearon aquellas entregadas por el organismo.
	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	SI	El propuesto en la licitación pública.
	RUTA CRÍTICA	SI	Se utilizó un programa que ayudó a enmarcar la ruta crítica de las actividades a realizar.
	PROGRAMA DE EROGACIONES	SI	Es utilizado aquel propuesto en el proceso de licitación.
	EVALUACIÓN DE RIESGOS	SI	Una vez adjudicada la obra, previo a la fecha de inicio, el personal de la empresa realizó visitas al lugar de los trabajos, en donde se evaluaron los posibles riesgos. Acto seguido, la Dependencia A fue convocada para la valoración y discusión de estos riesgos.
	PLAN DE SEGURIDAD CONTRA POSIBLES RIESGOS	SI	Uno de los riesgos identificados, fue la insuficiencia que tendría el tubo para el desvío de agua en virtud del gasto que fluiría a través de él, consecuentemente se solicitó a la Dependencia A, un cambio en el alcance del proyecto para la construcción de dicha obra, mismo que fue analizado y autorizado, previo a la fecha de inicio de los trabajos.
	FIRMA DE CONTRATOS Y PLAN DE ADQUISICIONES	SI	No se propuso un plan de adquisiciones, pero antes de dar inicio con la obra, se abastecieron los materiales y equipos necesarios para su inicio.
	ASIGNACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	SI	Se designó con anticipación al personal que trabajaría en la obra.
	PLAN DE COMUNICACIÓN	NO	No existió plan de comunicación, sin embargo existe interacción constante entre el personal administrativo y de campo.
	PLAN DE INTEGRACIÓN DEL EQUIPO	NO	A pesar de la carencia de un plan formal para integrar equipos de trabajo, en la práctica se conformaron grupos de trabajo, designados para la realización de diversas tareas, que en conjunto llevaron a la conclusión exitosa en la construcción del proyecto.
	CONTROL DE CALIDAD	SI	La única herramienta utilizada fue la supervisión externa e interna, existiendo una constante revisión en ejecución de los trabajos realizados por el personal de campo, y en caso de existir irregularidades, se aplicaron las medidas correctivas correspondientes. Finalmente, para el control de calidad se solicitó a la empresa la realización de pruebas de laboratorio, (resistencia de concreto y compactación en el área de relleno).

ETAPA	ACTIVIDADES	¿REALIZADO?	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS UTILIZADAS
PLANEACIÓN	RUTA CRÍTICA	SI	Se utilizó un programa que ayudó a enmarcar la ruta crítica de las actividades a realizar.
	SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA	SI	Durante la ejecución de la obra se realizaron las actividades en el tiempo y plazo indicado, incluso algunas fueron terminadas anticipadamente.
EJECUCIÓN Y CONTROL	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	SI	Se inició la obra sin problemas y en la fecha pactada.
	SEGUIMIENTO DEL PRESUPUESTO (PLAN DE EROGACIONES)	SI	Se realizó una revisión de gastos semanales, con base en las cantidades programadas inicialmente.
	CONTROL DE RECURSOS HUMANOS	SI	Se llevó a cabo un control del personal de campo mediante listas de asistencia, y la verificación del número de trabajadores necesarios para la realización de los trabajos. En caso de existir un exceso de empleados, se realizaban recortes de personal de campo. Se organizaron cuadrillas de trabajo para la ejecución de los trabajos.
	JUNTAS SEMANALES DE OBRA Y ELABORACIÓN DE MINUTAS	SI	Existió una comunicación constante y efectiva del personal técnico con el administrativo y con la dirección del proyecto, grupos que manifestaban sus necesidades para la ejecución satisfactoria de la obra. Existieron pláticas diarias entre el director de obra con el superintendente, donde se informaban los avances, contratiempos y materiales requeridos para la obra. Además se hacían planes a corto plazo donde se especificaban los trabajos que serían realizados al día siguiente. Se realizaron minutas de campo con el supervisor de obra, sobre todo cuando se presentaban cambios en el proyecto.
	BITÁCORA DE OBRA	SI	Se realizó la bitácora de obra conjuntamente entre el superintendente y el supervisor de obra, aunque no se actualizó constantemente.
	MONITOREO DE RIESGOS	SI	Debido a la naturaleza de la obra, existió una constante alerta de riesgos, por lo que la empresa bajo estudio decidió incrementar su fuerza de trabajo y prevenir posibles pérdidas.
CIERRE	REPORTE FINAL	SI	Se realizó un concentrado de estimaciones para el organismo, el cual mostraba el estado financiero de la obra.
	CIERRE FÍSICO	SI	Se reportó el término de la obra al organismo. Se realizó la limpieza general del sitio y se retiró el material, maquinaria y equipo del lugar de los trabajos.
	FINQUITO	SI	El finiquito se realizó una vez conciliados, con el supervisor de obra, todos los trabajos ejecutados. Este procedimiento llevó poco tiempo para su cierre.(2 meses aproximadamente), sin embargo el pago del finiquito se realizó nueve meses después de su ingreso.
	CIERRE ADMINISTRATIVO DE CONTRATOS Y FINANZAS	SI	Se realizó a tiempo el cierre administrativo de la obra.
	CIERRE DE CONTRATOS Y FINANZAS	SI	Los contratos y finanzas se terminaron en el plazo acordado.
	ACTA ENTREGA	SI	Una vez finiquitada la obra se procedió a la generación del acta entrega por parte del organismo.
	CARPETAS AS BUILT	SI	Se entregaron al organismo los planos finales del proyecto, así como un reporte fotográfico del mismo.
	LECCIONES APRENDIDAS	NO	Se encontró que la empresa bajo estudio no llevó a la práctica la realización de un reporte de lecciones aprendidas al termino del proyecto.

Como puede observarse, existieron actividades, herramientas y técnicas utilizadas en todas las etapas del proyecto, en donde la empresa recurrió a experiencias previas para analizar los posibles riesgos en la obra, así como para proponer medidas de prevención y de solución. Para ello, antes del inicio del proyecto, le pidió a la *Dependencia A* la autorización del cambio de la obra de desvío, con el objeto de reducir los riesgos. Esta situación será detallada en los párrafos correspondientes a la descripción de la evaluación de riesgos, en las secciones 2.4.3 y 2.4.4.

A pesar de lo expuesto, nuevamente se detecta que la empresa dejó de utilizar algunas herramientas teóricas de planeación, debido a que no se diseñó ni una estrategia de comunicación, ni un plan de integración del equipo. Sin embargo, empíricamente se contó con una buena comunicación entre los empleados y la dirección, lo que facilitó la toma de decisiones en casos de contingencia.

En cuanto a la integración del equipo de trabajo en campo, la experiencia y contactos del Director, del Superintendente y del Maestro de Obra en proyectos similares, facilitaron su manejo, en virtud de que se invitó a personas especializadas en cada área, a que desarrollaran los trabajos correspondientes (ej: herreros, operadores y carpinteros). Es importante mencionar que tanto el Director como el Superintendente supervisaron personalmente las actividades del equipo de trabajo, para asegurar la calidad de los entregables finales.

Aunque puede observarse que el panorama del Caso II presenta una mejoría en comparación con el primero, a continuación serán desarrolladas y descritas con mayor detalle cada una de las actividades realizadas para este proyecto.

2.4.2 Inicio

Objetivos y alcance del proyecto

El proyecto surgió de la necesidad y urgencia de protección para los habitantes de la zona, debido a que los muros de mampostería existentes presentaban signos de socavación en su área inferior. De manera particular, la margen derecha estaba afectada en una longitud de 10 m por el flujo de desechos y materiales tóxicos, lo cual representaba una amenaza constante que podía derivar en el colapso del o de los muros. Notar que el camino ubicado a la derecha del Río Verdiguél (ver Figuras 2.12 a 2.14), representaba el único acceso a las comunidades del lugar, por lo que una falla hubiera desembocado en interrupciones del tráfico vehicular que por ahí circula. No menos importante es el hecho de que el eventual desbordamiento de dicho río, puede generar inundaciones en las viviendas más próximas a su cauce.

En consecuencia, la *Dependencia A* decidió convocar a la Licitación Pública para ejecutar la obra en el tramo más resentido, como medida de prevención. La Figura 2.12 muestra imágenes de la socavación existente en el muro de mampostería de la margen derecha, con mayor riesgo de colapso.



FIGURA 2.12 SOCACACIÓN EXISTENTE EN LA MARGEN DERECHA DEL MURO DE MAMPOSTERÍA

CASO II [FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]



FIGURA 2.13 PLANTA DE LA BÓVEDA DEL CASO II

[FUENTE: GOOGLE EARTH (2009)]

Las Figuras 2.13 y 2.14 muestran la imagen satelital del lugar de los trabajos, en las que puede apreciarse que sólo existe un acceso para las viviendas de la zona, margen derecha del río, por lo que el posible colapso del muro e inundación del lugar afectaría a todos los hogares del lugar, causa por la que era de suma importancia la construcción de la bóveda en este tramo del canal.

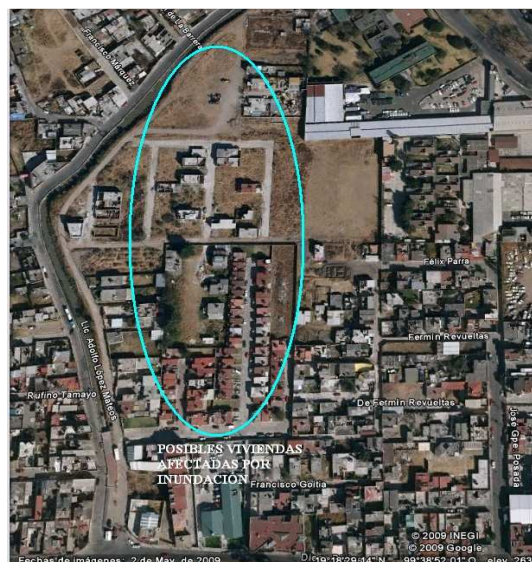


FIGURA 2.14 VIVIENDAS AFECTADAS POR POSIBLE INUNDACIÓN DEL ÁREA CASO II

[FUENTE: GOOGLE EARTH (2009)]

Se puede decir entonces que, el objetivo del proyecto fue beneficiar a las viviendas que se ubican en esa zona, teniendo como alcance la construcción de 30 m lineales de bóveda, longitud que abarcó las zonas del muro de mampostería más dañadas por la socavación. De esta forma, se logró proteger a los vecinos de un posible colapso, y la consecuente inundación de sus hogares y/o inaccesibilidad a ellos. De hecho, cuando se dió inicio con la obra, se pudo percibir que las lluvias estaban empeorando la zona socavada, por lo que el inicio del trabajo fue muy oportuno.

Presupuesto

Una vez planteado el objetivo y el alcance de la obra, la *Dependencia A* generó un catálogo de conceptos que incluía los trabajos necesarios para su realización, cuantificando los volúmenes correspondientes, y verificando que los recursos estuvieran disponibles. Como resultado, se creó una lista que comprendía la descripción de 21 conceptos, que fueron incluidos en los documentos de la licitación pública ganada por la empresa.

Habiendo adjudicado el proyecto, la *Dependencia A* revisó la versión original del presupuesto que la empresa había presentado durante el concurso, y analizó con detenimiento cada uno de los Precios Unitarios (PU) de los 21 conceptos. Como resultado del ejercicio, se aprobó sin modificaciones la inversión de \$ 839,698.26 antes de IVA. En el Anexo C se muestra el presupuesto entregado a la *Dependencia A*, mismo que fue utilizado durante todas las etapas del proyecto. Acto seguido, se procedió con la etapa de planeación, descrita ahora.

2.4.3 Planeación

Programa de erogaciones

Al igual que el presupuesto, durante el proceso de licitación, la empresa entregó los programas de erogaciones mensuales correspondientes a: (i) programa general de ejecución de los trabajos o programa de obra, (ii) programa de maquinaria y equipo, (iii) programa de

mano de obra, y (iv) programa de materiales. Todos se basaron en el presupuesto aprobado, y también pueden ser consultados en el Anexo C. Cabe mencionar que en el proceso de ejecución del proyecto, estos programas sirvieron de guía para revisar y controlar que los trabajos fuesen ejecutados conforme a lo establecido, lo cual ayudó a detectar algunos retrasos en el desarrollo de la obra (principalmente por lluvias).

Evaluación de riesgos

Antes de la fecha de inicio de los trabajos, se realizaron visitas al sitio para identificar posibles riesgos. Así, el Director General y el Superintendente efectuaron una primera inspección, y posteriormente solicitaron una visita conjunta con los representantes de la *Dependencia A* para darles a conocer dos puntos principales:

1. El muro de mampostería de la margen derecha que presentaba la mayor socavación, se encontraba además demasiado fisurado y dañado (ver Figura 2.12 presentada anteriormente) por lo que existía la posibilidad de que, al comenzar con los trabajos de reposición de muros de piedra, este se colapsara. Desde luego, eso tenía el potencial de provocar lesiones o pérdidas humanas de los trabajadores que se encontraran a cargo de la ejecución de la remoción.
2. La obra de desvío planeada por la *Dependencia A* para la ejecución de este proyecto, consistía en la colocación de 36 m lineales de tubería PEAD de 61 cm (24") de diámetro dentro del canal, desviando el agua dentro de ésta por medio de un muro a base de costales rellenos de arena. Enseguida, se construiría primero la mitad del canal (sección), y una vez concluido se levantaría la segunda parte, pasando la obra de desvío a la parte de la sección de bóveda recién construida.

Tomando como referencia la experiencia adquirida en el Caso I, la empresa consideró que esta nueva obra de desvío era insuficiente, ya que la temporada en la que se construiría coincidía con el principio de la época de lluvias (Abril–Mayo). De hecho, se sabía que gran parte del agua de lluvia de la ciudad de Toluca y sus alrededores desembocaba en este río, lo cual representaba un factor de riesgo para los trabajadores, materiales y herramientas

dentro de la bóveda. Para dimensionar el tamaño del problema, se constató que el tirante del río en una lluvia ligera en la ciudad, subía hasta el extremo superior del canal existente.

De esta manera, la *Dependencia A* y la empresa acordaron realizar un plan de seguridad contra riesgos, mismo que se detalla a continuación.

Plan de seguridad contra posibles riesgos

Como resultado del análisis de los párrafos precedentes, la *Dependencia A* aceptó un cambio en el proyecto, el cual consistía en la ampliación de la obra de desvío. Básicamente, se construyeron dos líneas de tubería en la parte lateral derecha del canal (sin obstruir el paso de vehículos), con el objeto de tener más posibilidades de descargar el caudal de agua presente en el río. En paralelo, como ya se ha mencionado, se solicitó permiso para demoler el muro de mampostería de la margen derecha, en los 10 m que presentaban socavación, solicitud que fue analizada por la *Dependencia A* antes de iniciar los trabajos.

Como resultado de dicho análisis, se autorizó la ejecución de la obra de desvío en la margen derecha del canal, mediante la excavación de una zanja de aproximadamente 1.50 m de ancho x 2.00 m de profundidad, colocando dentro de ésta las dos tuberías paralelas de PEAD de 61 cm de diámetro en una longitud de 40 m lineales, paralelos al cauce del río. Para completar los 50 m que existían entre el inicio del punto de desvío y el final del tramo en construcción, se dejó la zanja libre de tubería, representando un canal a cielo abierto en los 10 m restantes, mismos que regresaban el agua desviada al cauce original.

Para canalizar el agua del río a las tuberías instaladas se colocó, al inicio de la obra y dentro de la bóveda existente, un muro a base de costales rellenos de arena. Además, para la conexión de las dos tuberías de desvío se autorizó solo la demolición del área de mampostería necesaria para la realización de estos trabajos (2.00 m aproximadamente). La descripción detallada de la autorización de la dependencia puede encontrarse dentro del Anexo C.

En la primera imagen de la Figura 2.15 puede observarse el proceso constructivo de la obra de desvío en el lugar, en donde se muestra el anclaje de la bóveda existente con la tubería descrita. En la imagen central se muestra la tubería colocada dentro de la zanja previamente excavada y, por último, la tercera ilustra la zanja que conduce de regreso el agua que fluye dentro de las dos tuberías al cauce del río, a una distancia de 50 m del inicio de la obra.



FIGURA 2.15 OBRA DE DESVÍO EN EL CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Cabe resaltar que la *Dependencia A* no autorizó la demolición total del muro de mampostería de la margen derecha, aunque dicho muro falló eventualmente como se describirá más adelante, en el monitoreo de riesgos.

Firma de contratos y plan de adquisiciones

En esta segunda obra, la empresa adoptó las mismas medidas que en el Caso I para el abastecimiento de materiales. Así, durante la elaboración de la propuesta para la licitación, se cotizaron los materiales con los proveedores más cercanos al sitio de la obra, y que ofrecieran el mejor costo de la zona. De tal manera que, en caso de ser adjudicada, la compañía tendría ubicados los lugares y proveedores que le suministrarían los materiales requeridos para la ejecución del proyecto.

Por esta razón, la compañía ha adquirido un buen conocimiento de proveedores de materiales de confianza dentro de la zona del municipio de Toluca, mismos que ofrecen financiamiento en el suministro de los mismos a la empresa. De esta manera, una vez adjudicada la construcción, el Director de Obra considera innecesario realizar un plan de adquisiciones debido a que en esa área se tiene control sobre los insumos. En consecuencia, el procedimiento de adquisición de materias primas empleado en la organización, es el mismo en todos sus proyectos.

Asignación de Recursos Humanos

Para esta tarea, al igual que en el caso anterior, la empresa cuenta con áreas bien definidas: la técnica y la administrativa, cuyos detalles fueron precisados en el primer caso del presente capítulo (ver sección 2.3.3).

2.4.4 Ejecución y Control

Puesta en marcha del proyecto

Para este caso, al igual que en el primero, se tenía un anticipo del 30% del monto total del contrato antes de IVA (\$289,605.89 de los \$839,698.26 aprobados), el cual fue otorgado el día 22 de Abril de 2009, con un retraso de 28 días en relación a la fecha de firma del contrato (24 de Marzo de 2009). Por ley, la fecha de inicio fue el 22 de Abril, con una fecha programada de término al 5 de Julio de ese año. Afortunadamente, esta actividad no representó problema alguno, respetándose las fechas indicadas en todo momento.

Control de calidad

En este aspecto, se puede afirmar que las similitudes entre el caso ahora descrito y el anterior son varias. Las pruebas de laboratorio de los materiales utilizados dentro de la obra, y las revisiones de los trabajos fueron ejecutados de acuerdo con las especificaciones y el procedimiento constructivo original, siendo supervisados por la *Dependencia A*.

De hecho, con base en la experiencia adquirida previamente, a diferencia del primero, en este caso tanto el Director como el Superintendente, tuvieron el cuidado de exigir a los trabajadores (maestro de obra, oficiales y ayudantes), la adecuada ejecución de los trabajos, revisando estos continuamente. En el ejercicio de supervisión, se procedió a la corrección inmediata de los trabajos mal ejecutados, en caso de existir irregularidades (ej: vibrado del concreto, armado del acero y corte de alambre en acabado de muros). Como resultado de lo descrito anteriormente, se obtuvo una mayor satisfacción del cliente (*Dependencia A*) y de los beneficiados (vecinos del lugar), con los trabajos ejecutados.

Monitoreo de riesgos

Como ya se mencionó, existió un plan de seguridad contra posibles riesgos en el lugar de los trabajos, siendo los principales aquellos provocados por el exceso de lluvias, y por la potencial caída de uno de los muros de mampostería. Como consecuencia de este análisis, se reitera que se autorizó la construcción de la obra de desvío fuera de la zona de trabajo. Iniciadas estas actividades, así como la reconstrucción de los muros de mampostería en las zonas socavadas, durante las primeras dos semanas de trabajo (del 22 de Abril al 2 de Mayo de 2009) se presentaron los siguientes sucesos:

1. Una vez realizada la excavación de la zanja y la colocación de la tubería de PEAD, se procedió con la demolición del muro de mampostería (margen derecho) que permitiría la conexión de la tubería con la bóveda existente, tal como se muestra en las imágenes de la Figura 2.16. Durante la demolición de estas estructuras, como medida para prevenir un posible colapso, no se realizaron trabajos de reposición del muro, protegiendo de esta forma a los trabajadores de la compañía.

Una vez terminada la demolición de los 2 m lineales autorizada, la empresa informó a la *Dependencia A* que sería necesaria la demolición de al menos 0.50 m adicionales, debido a que, como puede observarse en la imagen inferior derecha de la Figura 2.16, no podía realizarse la conexión de la segunda tubería dentro del área previamente demolida por falta de espacio. Así mismo, se le mencionó al cliente

que este muro se encontraba demasiado dañado y que al continuar con los trabajos de demolición, se corría el riesgo de que colapsara en su totalidad por no tener el suficiente soporte para evitar su derrumbe. La *Dependencia A*, hasta ese momento, continuo con la indicación inicial de resguardar el muro existente.



FIGURA 2.16 DEMOLICIÓN DE MURO DE MAMPOSTERÍA PARA LA CONEXIÓN DE OBRA DE DESVÍO CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Continuando con los trabajos de demolición, al inicio de las actividades, se procedió a retirar el material del lugar. Sin embargo, debido a la fragilidad que presentaba ese muro, colapsó cubriendo sus escombros hasta una longitud de 10 m lineales del canal, como puede observarse en las imágenes de la Figura 2.17. Cabe mencionar que la compañía bajo estudio tuvo como prioridad resguardar la seguridad de sus empleados, dando la instrucción de que ningún trabajador se mantuviera cerca del área de maniobras una vez que se observó que el muro estaba por derrumbarse.



FIGURA 2.17 COLAPSO DE MURO DE MAMPOSTERÍA CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]



FIGURA 2.18 CONEXIÓN DE OBRA DE DESVÍO DENTRO DE BÓVEDA EXISTENTE CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Una vez desplomado el muro, la compañía informó los acontecimientos a la *Dependencia A* y continuó con los trabajos de limpieza del lugar, y con la conexión de la obra de desvío a la bóveda existente. En la Figura 2.18 se muestran imágenes

de la conexión realizada, así como del muro de contención a base de costalera rellena de arena colocada dentro de la bóveda para encausar el agua dentro de la tubería.

De igual forma, en las imágenes superiores de la figura anterior, se observa como la tubería fue amarrada con cables a tensión mediante soportes anclados a la tierra, y se perciben también algunos costales ubicados debajo de la misma, cuyo objetivo era reforzar y proteger la tubería en caso de una lluvia extraordinaria.

2. Por otro lado, como parte de la presencia de lluvias matutinas a partir del 6 de Mayo de 2009, se presentó una avenida excesiva dentro de río Verdiguél. Consecuentemente, el tirante subió hasta alcanzar una altura de prácticamente tres metros, lo que originó la pérdida del muro a base de costalera y el desacomodo y daño de la tubería de PEAD colocada al inicio de la obra de desvío. Nótese que, pese a que dicha tubería había sido previamente reforzada y sujeta como medida de prevención, debido a la fuerza del agua, tuvo que ser inmovilizada por medio de la maquinaria de la empresa, para evitar su pérdida total. Una vez concluidas las lluvias, se ancló con varillas y alambre, mitigando la posibilidad de que sufriera más daños.

En la Figura 2.19 pueden observarse algunas imágenes de los acontecimientos descritos. Se trata de fotografías tomadas un día después de los eventos explicados, en las cuales puede apreciarse la marca que dejó el tirante producto de las lluvias. En la imagen izquierda se aprecia la pérdida total del muro de contención a base costalera, del refuerzo adicional, y el reacomodo de la tubería de PEAD. También se puede ver un muro de refuerzo adicional, instalado como medida para proteger el camino existente. En la imagen derecha, se aprecia la vista longitudinal del cauce del canal, donde se proyectó la construcción de los 30 m lineales de bóveda.



FIGURA 2.19 TIRANTE DEL AGUA POR PRECIPITACIONES EN LA ZONA CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Una de las medidas preventivas tomadas por la empresa, dado que el muro de mampostería había colapsado, fue la construcción de un nuevo muro de refuerzo en la margen derecha del canal. En la Figura 2.20 se muestran imágenes de la apariencia de dicho muro de costalera, lo que efectivamente contribuyó a prevenir deslaves en el camino existente.



FIGURA 2.20 CONSTRUCCIÓN DE REFUERZO AL CAMINO EXISTENTE CON MURO DE COSTALES CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

De nuevo, entre los trabajos de limpieza realizados después de las lluvias, se recuperó costalera, se rehabilitó, reacomodó y reforzó la tubería de PEAD, y se repuso el muro, como se observa en la Figura 2.21.



FIGURA 2.21 LUGAR DE LOS TRABAJOS DESPUÉS DE LA LLUVIA CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

En suma, la empresa tomó algunas medidas preventivas contra posibles lluvias que se pudieran presentar durante la construcción de la obra, entre las que destacan:

- Los trabajos de reforzamiento del camino, con el objeto de evitar el corrimiento (deslave) como consecuencia de un tirante excesivo del río, construyendo para esto un muro a base de costalera rellena de arena al margen del camino (ver Figura 2.20),
- El aseguramiento de una tubería mayor a la colocada por primera vez, instalando ganchos de acero corrugado (3/8") que la abrazaban y sujetaban por medio de alambrrón a un ancla fijada en el camino lateral existente. Además, con el propósito de evitar nuevamente el flotamiento de la tubería, se construyó una estructura a base de madera que fue puesta al inicio de la obra de desvío, dentro de la bóveda existente, colocándola a presión sobre la tubería. Dicha estructura puede observarse en la imagen izquierda de la Figura 2.19.

- La colocación de un muro de costalera dentro de la bóveda existente, para obligar al agua a que entrara en la tubería de la obra de desvío, como se muestra en la Figura 2.22.



FIGURA 2.22 RECONSTRUCCIÓN DE MURO DE COSTALERA DENTRO DE LA BÓVEDA EXISTENTE CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

- La modificación del procedimiento constructivo, para evitar los problemas que habían causado las lluvias en el proyecto previo, en virtud de que la temporada húmeda estaba por iniciar. En esencia, se realizaron los siguientes ajustes:
 1. Incrementar a casi el doble la fuerza de trabajo, con la intención de formar cuadrillas especializadas para cada labor pendiente, agilizando de esta forma la construcción de la obra,
 2. Acelerar los trabajos de excavación, mediante el remplazo de una máquina retroexcavadora por una excavadora cuya mayor capacidad disminuyó de 11 días a 3 días el tiempo de ejecución. Asimismo, la maquina se aprovechó para realizar los trabajos de construcción de la plantilla de piedra de 30 cm de espesor, según las especificaciones de proyecto (ver Figura 2.23).



FIGURA 2.23 EXCAVACIÓN DEL CANAL POR MEDIO DE MÁQUINA EXCAVADORA CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

3. Modificar el método de construcción, colando simultáneamente la losa del piso de 30 cm de espesor, y los muros laterales hasta una altura total de 70 cm medidos a partir del lecho superior de la losa. Esto fue con la finalidad de que se tuviera un pequeño canal, a través del cual circularía el agua, permitiendo que los trabajadores no tuvieran la necesidad de colocar los armados para los muros en un ambiente húmedo. En la Figura 2.24 se muestran imágenes de la losa y muros colados en su primera etapa, con el colado total del muro del margen izquierdo, y el inicio del colado en su altura total en la parte donde existía la socavación.



FIGURA 2.24 COLADO DE LOSA Y MURO EN EL CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Además, en la figura anterior se puede observar que para el colado total del muro en la parte con socavación, la obra de desvío fue retirada por completo, por lo que el

agua producto de las lluvias se dejó correr dentro de sección “U” recién construida. Sin embargo, como se puede apreciar en ambas imágenes, el cauce era superior al que normalmente circulaba por este río, debido al inicio de la época de lluvias en la zona, por lo que el personal de la empresa encargado de realizar los trabajos de armado y habilitado del acero y de la cimbra, tuvo que laborar dentro de la bóveda en condiciones de humedad.

Cabe mencionar que, debido a la presencia del cauce, se construyeron puntales especiales para la cimbra, mismos que eran asegurados desde el muro recién colado al otro extremo del canal (ver nuevamente la Figura 2.24). Además, se optó por colar en el turno matutino para que estos puntales fueran retirados antes de terminar la jornada laboral, momento en el que normalmente se presentaban las lluvias de la época. Desafortunadamente, este procedimiento requirió que la cimbra se instalara con uno o dos días de anticipación, lo que expuso tanto a la madera como al acero de refuerzo a la presencia del agua, situación que generó trabajos adicionales como: reacomodo y enderezamiento de cimbra, retiro de basura dentro del área a colar, enderezamiento del acero habilitado y limpieza del área a cimbrar.

En la Figura 2.25 se aprecia una imagen del acero armado para el muro después de una lluvia, en donde fue necesario llevar a cabo los trabajos de enderezamiento de varillas y de retiro de basura.



FIGURA 2.25 SECCIÓN “U” EN CONSTRUCCIÓN DESPUÉS DE UNA LLUVIA CASO II

[FUENTE: EMPRESA BAJO ESTUDIO (2009)]

Seguimiento del programa y seguimiento del presupuesto

Con base en la experiencia del Director General y del Superintendente de Obra en la construcción de proyectos anteriores, se revisaron de manera periódica las actividades a realizar durante el periodo de ejecución de los trabajos (según lo descrito en el primer proyecto). Adicionalmente, en este segundo caso se añadió a la revisión un cierre quincenal de las cantidades ejecutadas y por ejecutar. Con estas revisiones se encontró, por ejemplo, que las sumas contratadas en la mayoría de cada una de las actividades del proyecto estaban sobreestimadas, por lo que el costo total de la obra sería inferior al programado.

En lo que se refiere a la detección de retrasos de actividades, la empresa solo tuvo problemas al inicio del proyecto ya que, a causa de los cambios previamente autorizados, la construcción de la obra de desvió requirió más tiempo de lo programado inicialmente. Una vez terminada, los trabajos fueron ejecutados con más rapidez de lo contemplado, lo que permitió nivelar los plazos programados para las actividades, e incluso concluir las antes del tiempo estimado. Derivado de este desempeño, la *Dependencia A* autorizó los trabajos excedentes sin convenios adicionales por monto, para la construcción de la obra de desvío referida.

Por otra parte, en lo que concierne a la elaboración de estimaciones y pagos de las mismas, debido a que el plazo de ejecución de los trabajos fue relativamente corto, la empresa decidió realizar solo dos estimaciones. La primera de ellas representó el cobro del 80.33% (\$775,745.83) y la segunda del restante 16.96% (\$163,786.08) del importe total contratado \$965,653.00 (\$839,697.93 + IVA), quedando un saldo a favor de la *Dependencia A* del 2.71 % (\$26,169.20).

En cuanto al tiempo de pago de las estimaciones, en la primera se tardaron 2 meses, mientras que la última se presentó un retraso en el pago de casi 9 meses, debido al cambio de administración y falta de recursos para dar liquidez a los trabajos realizados.

Control de recursos humanos y juntas semanales de obra

Debido a que la empresa no ha presentado problemas significativos en estas áreas, se puede decir que se adoptaron las acciones descritas para el caso anterior, aplicando técnicas empíricas que han dado resultados hasta la fecha.

Elaboración de minutas y bitácora de obra

De la misma forma que para los recursos humanos y el control de obra, tanto la elaboración de minutas de campo como el registro de la bitácora de obra, no presentaron problemas durante su elaboración, generándose siempre oportunamente.

2.4.5 Cierre

Reporte final, finiquito, carpetas “as-built” y acta entrega-recepción

Debido a que el proyecto fue solicitado por el mismo organismo que en el caso antes descrito, existieron muchas similitudes en el proceso de reporte final, carpetas “as-built” y acta entrega-recepción. En los que nuevamente, para dar por finalizada la obra, fueron entregados los documentos que a continuación se enlistan:

- Aviso de término de obra,
- Estimación de finiquito,
- Concentrado de estimaciones,
- Reporte fotográfico,
- Planos finales (“as-built”), y
- Fianza de vicios ocultos.

A diferencia del primer caso, y con base en la experiencia adquirida en el mismo, la empresa ahora no presentó retrasos durante el procedimiento de conciliación de

generadores. Además, como ya se había adelantado, se realizó un total de dos estimaciones, donde la última de ellas representaba la “estimación finiquito del proyecto”.

Lo antes expuesto contribuyó a agilizar no sólo la recepción de los trabajos en el lugar, sino también la firma del acta entrega-recepción de la obra, sucesos realizados el 31 de Julio de 2009 (58 días después del aviso de terminación total del proyecto). Así, al acto de entrega-recepción de los trabajos, asistieron representantes de la Contraloría de la *Dependencia A*, representantes de los vecinos del lugar, el Supervisor y el Superintendente de Obra, quienes conjuntamente verificaron el resultado entregado a la *Dependencia A*, mismo que fue aprobado en el momento. Acto seguido, procedieron a la firma del acta entrega-recepción de esta obra. Con esto, se da por terminada la descripción del segundo caso, y se procede al siguiente capítulo, donde se presentará el análisis y la discusión de los resultados obtenidos.

Capítulo 3

Análisis y Discusión de Resultados

3.1 INTRODUCCIÓN

Una vez concluida la descripción de los dos casos estudiados, así como de las herramientas empleadas para gestionar cada uno de los proyectos, en este capítulo se realizará el análisis y la discusión de los resultados generados en ambos. Además, se dará una descripción de las áreas críticas y recomendaciones generales en cada una de las etapas del proyecto para la empresa de interés, recapitulando las áreas críticas de los dos casos.

3.2 CASO I

De acuerdo con la teoría de la GP, los tres objetivos principales a perseguir en un proyecto están relacionados con el **costo, tiempo y calidad**, adicionándose un cuarto, que es la **satisfacción del usuario** (Chamoun, 2002). De esta forma, se determinará si en el Caso I se cumplieron eficazmente.

Para discutir tanto el costo, como el plazo de ejecución, se emplearán la curva de costos programados y costos reales respectivamente, y el análisis de variación del proyecto. Así, se iniciará con el análisis de la curva de costos programados (valor planeado) y de costos reales (valor real). En la Figura 3.1 se muestran ambos valores, obtenidos a partir del programa de erogaciones definido al inicio durante la etapa de planeación del proyecto, mismo que puede consultarse en el Anexo B.

PLAZO DE CONTRATO Y CONVENIO POR PLAZO	PLAZO DE CONTRATO	MES	(Año 2008)	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)
		Abril		\$ 261,410.57	\$ 421,554.71	\$ 261,410.57	\$ 421,554.71
		Mayo		\$ 852,417.97	\$ 515,940.75	\$ 1,113,828.54	\$ 937,495.46
		Junio		\$ 878,199.96	\$ 584,186.63	\$ 1,992,028.50	\$ 1,521,682.09
		Julio		\$ 105,724.08	\$ 660,780.96	\$ 2,097,752.58	\$ 2,182,463.05
		Agosto			\$ 652,499.50		\$ 2,834,962.55
		Septiembre			\$ 13,784.46		\$ 2,848,747.01
				\$ 2,097,752.58	\$ 2,848,747.01		

FIGURA 3.1 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS (VALOR PLANEADO)
Y COSTOS REALES (VALOR REAL) CASO I (ELABORACIÓN PROPIA)

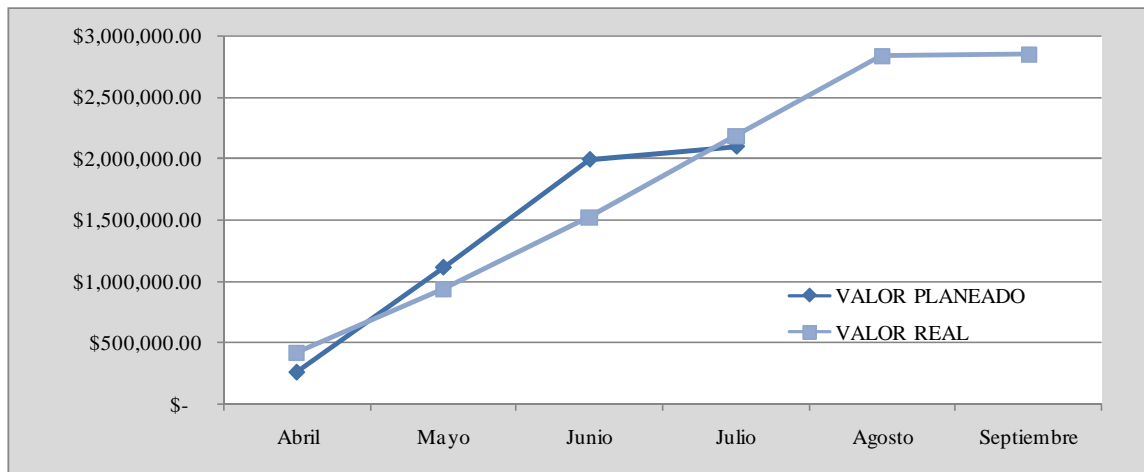


FIGURA 3.1 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS (VALOR PLANEADO)
Y COSTOS REALES (VALOR REAL) CASO I (ELABORACIÓN PROPIA) [CONTINUACIÓN]

Como se mencionó en el capítulo anterior dentro de la descripción del proyecto, este tenía un plazo inicial de ejecución de 90 días naturales, correspondiente al periodo del 8 de Abril al 6 de Julio de 2008. Por causas externas a la compañía, pero relacionadas con la ejecución del proyecto, la *Dependencia A* autorizó un **convenio modificadorio de plazo** por 30 días naturales adicionales, por lo que el proyecto fue concluido en su totalidad el día 4 de Septiembre de ese año.

Por otra parte, referente al monto total de ejecución del proyecto, inicialmente se autorizó un presupuesto total de \$ 2'097,752.58 mismo que, como se explicó anteriormente, fue realizado por la empresa con base en los requerimientos de la *Dependencia A* durante el proceso de licitación pública. Sin embargo, por diversas razones surgieron conceptos fuera de catálogo y volúmenes adicionales que era necesario realizar para la ejecución satisfactoria del proyecto, llevando esto a acordar un **convenio adicional de monto** por la cantidad total de \$ 752,247.42, sumando un presupuesto final total de \$ 2'850,000.00.

Esta información se presenta gráficamente en la Figura 3.1, que muestra los montos programados dentro del primer plazo y los montos reales ejecutados hasta la última fecha autorizada. Dentro de dicha figura se aprecia que el proyecto sufrió un incremento tanto en costo como en tiempo, de 35.83% y 33.33 % respectivamente.

Análisis y Discusión de Resultados

Reporte de Ejecución y Rendimiento Final

Actividad	Valor Planeado	Progreso Físico (%)	Valor Real
Actividad 1	\$ 4,040.40	95%	\$ 3,837.80
Actividad 2	\$ 8,482.00	68%	\$ 5,781.76
Actividad 3	\$ 5,522.00	68%	\$ 3,764.07
Actividad 4	\$ 3,934.92	0%	\$ -
Actividad 5	\$ 3,537.65	1307%	\$ 46,244.16
Actividad 6	\$ 31,550.00	454%	\$ 143,174.53
Actividad 7	\$ 191,583.00	160%	\$ 307,316.16
Actividad 8	\$ 64,212.96	309%	\$ 198,578.58
Actividad 9	\$ 7,326.27	0%	\$ -
Actividad 10	\$ 750,643.20	95%	\$ 710,348.26
Actividad 11	\$ 46,314.24	96%	\$ 44,649.13
Actividad 12	\$ 269,766.00	84%	\$ 225,877.64
Actividad 13	\$ 80,366.40	92%	\$ 74,082.19
Actividad 14	\$ 14,887.20	155%	\$ 23,128.51
Actividad 15	\$ 2,759.90	508%	\$ 14,009.00
Actividad 16	\$ 512,050.82	91%	\$ 466,617.95
Actividad 17	\$ 3,208.72	0%	\$ -
Actividad 18	\$ 7,125.30	0%	\$ -
Actividad 19	\$ 8,079.84	36%	\$ 2,945.78
Actividad 20	\$ 21,215.00	108%	\$ 22,844.31
Actividad 21	\$ 13,034.00	512%	\$ 66,668.91
Actividad 22	\$ 20,564.00	159%	\$ 32,593.94
Actividad 23	\$ 4,505.76	0%	\$ -
Actividad 24	\$ 23,043.00	846%	\$ 194,873.11
FC 1	\$ -	100%	\$ 132,160.00
FC 2	\$ -	100%	\$ 16,657.86
FC 8	\$ -	100%	\$ 16,461.57
FC 9	\$ -	100%	\$ 3,229.66
FC 10	\$ -	100%	\$ 2,331.48
FC 11	\$ -	100%	\$ 44,742.26
FC 14	\$ -	100%	\$ 9,961.01
FC 15	\$ -	100%	\$ 1,920.10
FC 16	\$ -	100%	\$ 276.83
FC 17	\$ -	100%	\$ 21,307.40
FC 19	\$ -	100%	\$ 3,125.95
FC 20	\$ -	100%	\$ 9,237.10
TOTAL	\$ 2,097,752.58		\$ 2,848,747.01

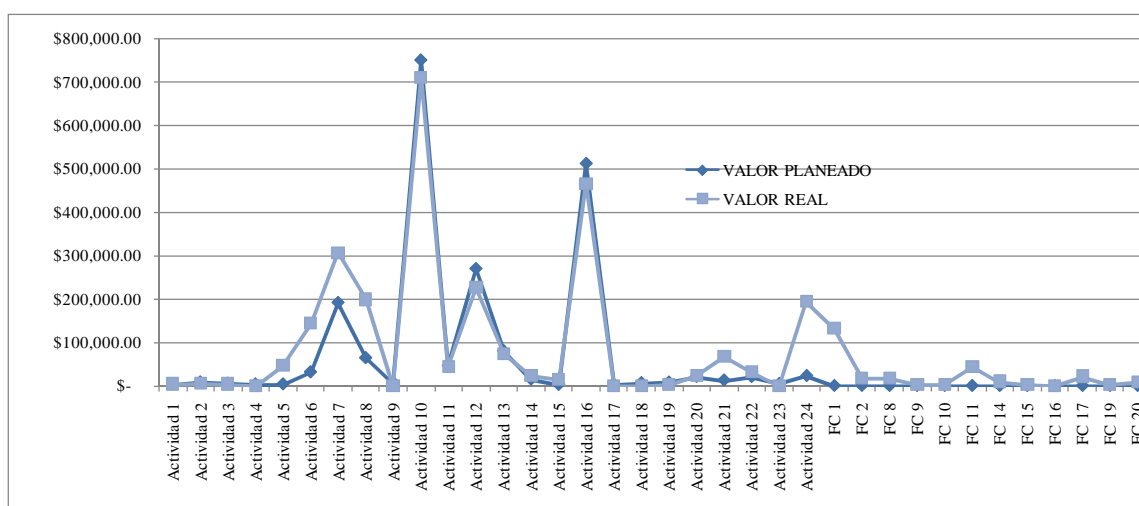


FIGURA 3.2 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS Y COSTOS REALES POR ACTIVIDAD DEL CASO I

(ELABORACIÓN PROPIA)

Cabe mencionar que, debido a que la empresa no contaba con un informe de los costos reales mensuales, se tuvo que realizar la cuantificación de los trabajos ejecutados cada mes. Así, en comparación con lo inicialmente programado, el Caso I presentó una variación negativa tanto en el plazo de ejecución final como en el importe ejecutado. Esto se debió a varios factores, entre ellos se encuentran la cuantificación inicial de volúmenes de algunas actividades, que como se puede apreciar en la Figura 3.2, exceden más de 5 veces la cantidad inicial programada.

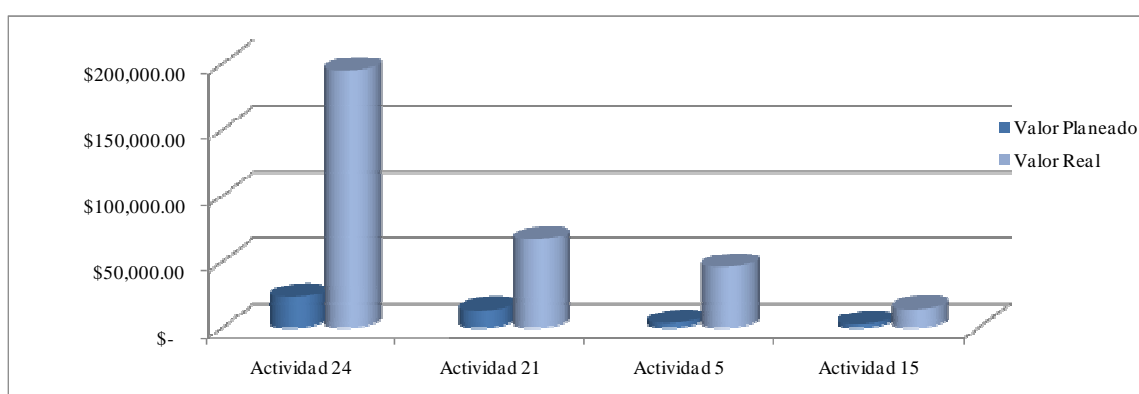


FIGURA 3.3 INCREMENTO DE CANTIDADES EJECUTADAS CON RESPECTO A LAS PROGRAMADAS CASO I

(ELABORACIÓN PROPIA)

Por ejemplo, en la Figura 3.3 se muestra como las actividades 5, 15, 21 y 24, correspondientes a los trabajos de demolición de mampostería, cimbra en fronteras de losa, obra de desvío a base de costales rellenos de arena, y acarreo de materia producto de excavación, respectivamente, tuvieron sobrecostos considerables.

Además se presentaron conceptos fuera de catálogo, los cuales no fueron previstos durante la planeación del proyecto. Dentro de estos conceptos, los más sobresalientes son los correspondientes al FC1, FC11 Y FC17, mostrados en la Figura 3.4, que corresponden a la realización de trabajos de tubería de PEAD para la obra de desvío, limpieza del canal obstruido por la lluvia (retiro de basura, retiro de lodo, reacomodo de varilla y costales), y relleno a volteo con material de excavación, respectivamente.

Análisis y Discusión de Resultados

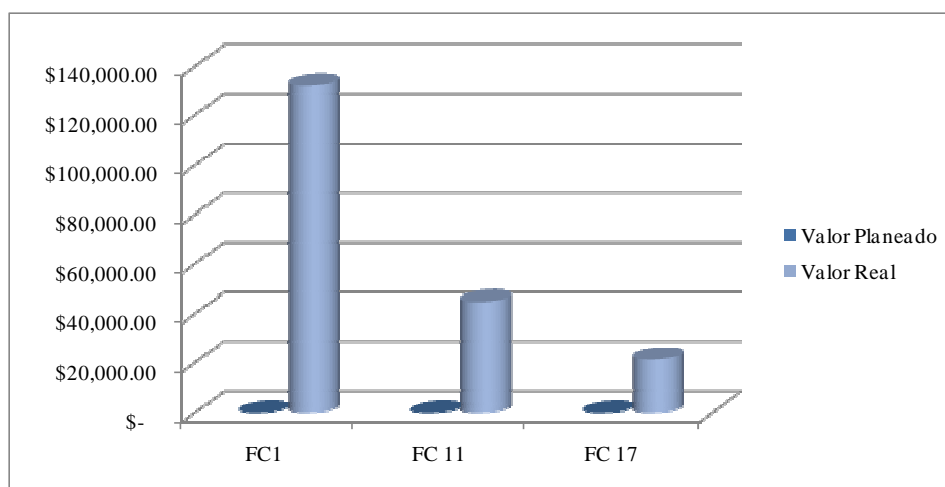


FIGURA 3.4 CONCEPTOS FUERA DE CATÁLOGO CON IMPORTE EJECUTADO ALTO CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

También en la Figura 3.2, se aprecia gráficamente cómo las actividades antes descritas normalmente distan de las cantidades planificadas. Por otra parte, en esa misma figura, se puede observar que, aunque no tan significativamente como las actividades antes descritas, existieron algunas que fueron sobreestimadas, como la 10, 12 y 16, correspondientes a los trabajos de concreto premezclado bombeable de 250 kg/cm^2 , cimbra de madera y acero de refuerzo en muros, y losas de estructura, ilustrando estos sobrecostos en la Figura 3.5.

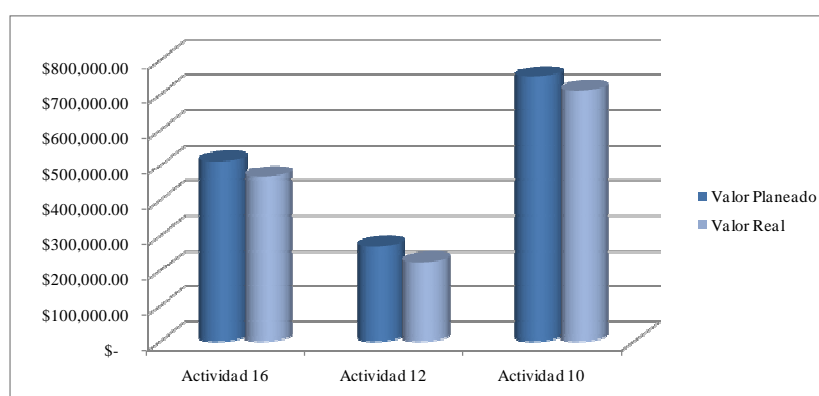


FIGURA 3.5 SOBRECOSTOS EN ACTIVIDADES CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

Es así como los trabajos adicionales antes descritos, unos con saldo a favor y otros en contra, derivaron en la variación real del presupuesto de \$ 750,994.43, lo que motivó la

realización del convenio por ampliación del plazo y del monto, dando de esta forma solución al incremento del presupuesto y del periodo de ejecución.

No obstante, en lo que se refiere al incremento de presupuesto existió un problema adicional, que como se explicó anteriormente, no fue justificado para la *Dependencia A*, y fue asimilado por la empresa. En consecuencia, se obtuvo un factor de incremento (I)¹⁷ del 1.0419, mismo que representó un excedente de \$ 97,861.52 con relación al monto inicial de los insumos autorizados por la dependencia.

Materiales

Por otra parte, examinando los gastos reales de materiales registrados en el área administrativa de la empresa, se encontró que a pesar de que en ese departamento se realiza un análisis por obra de los gastos, en realidad no se hace una separación adecuada donde se lleve el control de los materiales y de mano de obra empleados en cada proyecto, dado que se mezclan las facturas de todas las obras.

Por esta razón, no se tienen registrados los gastos reales por proyecto, por lo que para la presente tesis se tuvo la necesidad de consultar la base de datos de la empresa, lo que permitió realizar un seguimiento solamente de las compras y cantidades ejercidas para los materiales de acero y concreto premezclado. Los resultados se resumen en las Figuras 3.6 y 3.7.

¹⁷ $I = (Pm \times Am) + (Po \times Ao) + (Pq \times Aq) + (Pem \times Aem)$

Donde:

I = Factor de Incremento en el periodo en estudio por ajuste de costos, expresado en fracción decimal

Pm, Po, Pq, Pem = Porcentaje de participación de los materiales, mano de obra, equipo y herramienta menor respectivamente, con respecto al costo directo, expresado en fracción decimal

Am, Ao, Aq, Aem = Cociente de índices promedio de los materiales, mano de obra, equipo y herramienta menor respectivamente, en el periodo en estudio por ajuste de costos (Reglamento del Libro Duodécimo del Código Administrativo del Estado de México, 2003).

Análisis y Discusión de Resultados

PLAZO DE CONTRATO Y CONVENIO POR PLAZO	PLAZO DE CONTRATO	MES (Año 2008)	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)
		Abril	\$ 47,280.61	\$ 151,304.35	\$ 47,280.61	\$ 151,304.35
		Mayo	\$ 111,713.99	\$ -	\$ 158,994.60	\$ 151,304.35
		Junio	\$ 108,637.05	\$ 95,216.70	\$ 267,631.65	\$ 246,521.05
		Julio	\$ 11,081.71	\$ -	\$ 278,713.36	\$ 246,521.05
		Agosto		\$ 77,730.43		\$ 324,251.48
		Septiembre		\$ -		\$ 324,251.48
			\$ 278,713.36	\$ 324,251.48		

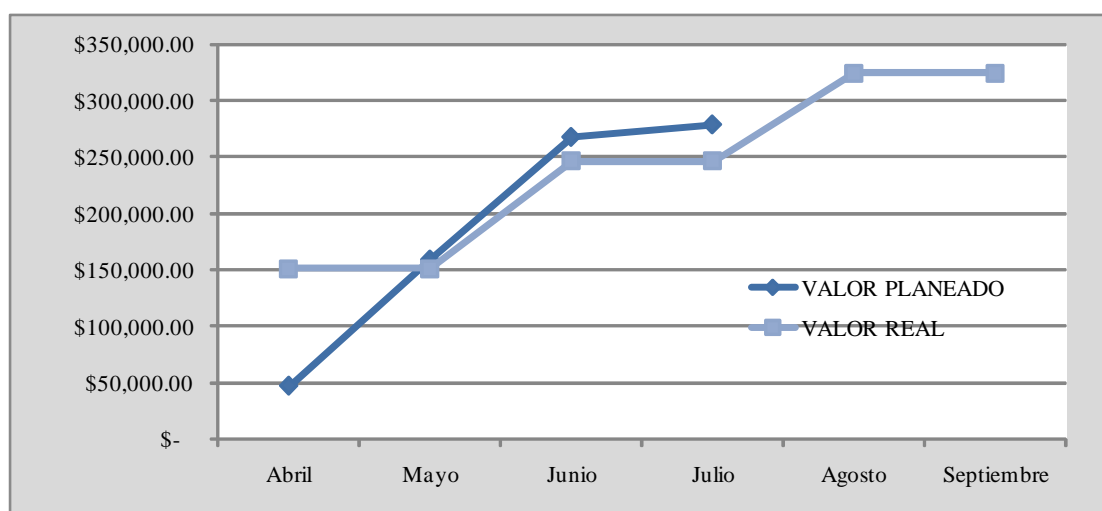


FIGURA 3.6 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS Y COSTOS REALES DE ACERO EN EL CASO I

(ELABORACIÓN PROPIA)

En cada una de estas figuras se muestra una tabla que presenta tanto los valores planeados como los valores reales obtenidos respectivamente durante el tiempo programado y el tiempo real de ejecución del Caso I. Además, se muestra la curva de costos del valor planeado y del valor real. Se eligió presentar los costos de materiales que representaran los dos casos antes expuestos, es decir, uno que presente un costo real mayor al planeado (ver la Figura 3.6-acero), y otro que presente lo contrario (ver Figura 3.7-concreto).

		MES (Año 2008)	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)
PLAZO DE CONTRATO Y CONVENIO POR PLAZO	PLAZO DE CONTRATO	Abril	\$ 59,330.88	\$ 129,200.00	\$ 59,330.88	\$ 129,200.00
		Mayo	\$ 204,361.92	\$ -	\$ 263,692.80	\$ 129,200.00
		Junio	\$ 197,769.60	\$ 154,800.00	\$ 461,462.40	\$ 284,000.00
		Julio	\$ 32,961.60	\$ 47,830.00	\$ 494,424.00	\$ 331,830.00
		Agosto		\$ 31,360.00		\$ 363,190.00
		Septiembre		\$ -		\$ 363,190.00
				\$ 494,424.00	\$ 363,190.00	

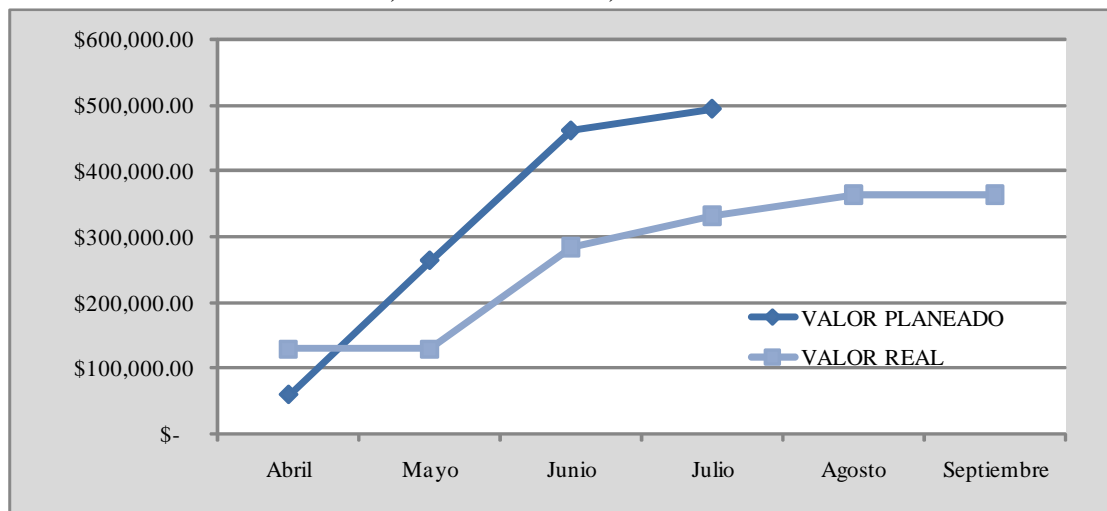


FIGURA 3.7 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS Y COSTOS REALES DE CONCRETO PREMEZCLADO EN EL CASO I [ELABORACIÓN PROPIA]

Referente al acero, el costo real es mayor al planeado, en virtud de que existió un incremento en el precio de este insumo. De esta forma, utilizando los resultados obtenidos de la Figura 3.6 y con base en el valor y plazo programado inicialmente, se puede obtener la variación final del proyecto (VFP) como:

$$\text{VFP} = \text{Valor Planeado} - \text{Valor Real}$$

$$\text{VFP} = \$ 278, 713.36 - \$ 324,251.48$$

$$\text{VFP} = (-) \$ 45,538.12$$

Esto se traduce en una variación del -16.3 % $(-\$45,538.12/\$278,713.36)$ con respecto al valor planeado. Cabe aclarar que, este monto aplica únicamente al aumento de precio que sufrió el acero durante la ejecución de la obra. Además, el desperdicio generado de 4.84

Análisis y Discusión de Resultados

toneladas del material, debido a que no se habían considerado ni las silletas ni las grapas en el presupuesto inicial, provocó un nuevo incremento de \$52,487.53, lo que aunado a los \$45,538.12 representó un total de: \$ 98,025.65, equivalente al 35.17% sobre el valor planeado.

En lo que se refiere al concreto premezclado bombeable de 250 kg/cm², correspondiente a la actividad 10, se tuvo la situación opuesta. Así, el valor planeado resultó ser mayor al valor real. De esta forma, el VFP fue de:

$$\text{VFP} = \$ 494,424.00 - \$ 363,190.00$$

$$\text{VFP} = (+) \$ 131,234.00$$

La variación positiva de 26.5 % se debió a tres factores: (i) no se incrementó el precio del material, (ii) el desperdicio no excedió lo planeado inicialmente, y (iii) el alcance de la obra disminuyó, pues en lugar de construir 491 m de canal, solo se erigieron 369 m como se señaló en el capítulo previo.

Mano de obra

En lo referente a los gastos de mano de obra, se encontró que la empresa contaba con un archivo de nominas. La administración del personal se realizó de acuerdo a lo que establece la ley, realizando las altas y bajas del personal en el seguro social cuando era necesario. En la Figura 3.8 se observa el comportamiento de los costos en este rubro, mismos que se interpretan de forma similar a los del acero y concreto. Notar que ahora, el VFP presenta una variación positiva de \$ 71,711.73 (17.52%), dado que se construyó menos de lo planeado.

PLAZO DE CONTRATO Y CONVENIO POR PLAZO	PLAZO DE CONTRATO	MES (Año 2008)	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)
		Abril	\$ 73,018.40	\$ 29,613.69	\$ 73,018.40	\$ 29,613.69
		Mayo	\$ 158,371.12	\$ 73,223.79	\$ 231,389.52	\$ 102,837.48
		Junio	\$ 153,153.12	\$ 76,791.69	\$ 384,542.64	\$ 179,629.17
		Julio	\$ 24,599.68	\$ 87,519.06	\$ 409,142.32	\$ 267,148.23
		Agosto		\$ 65,869.56		\$ 333,017.79
		Septiembre		\$ 4,412.80		\$ 337,430.59
			\$ 409,142.32	\$ 337,430.59		

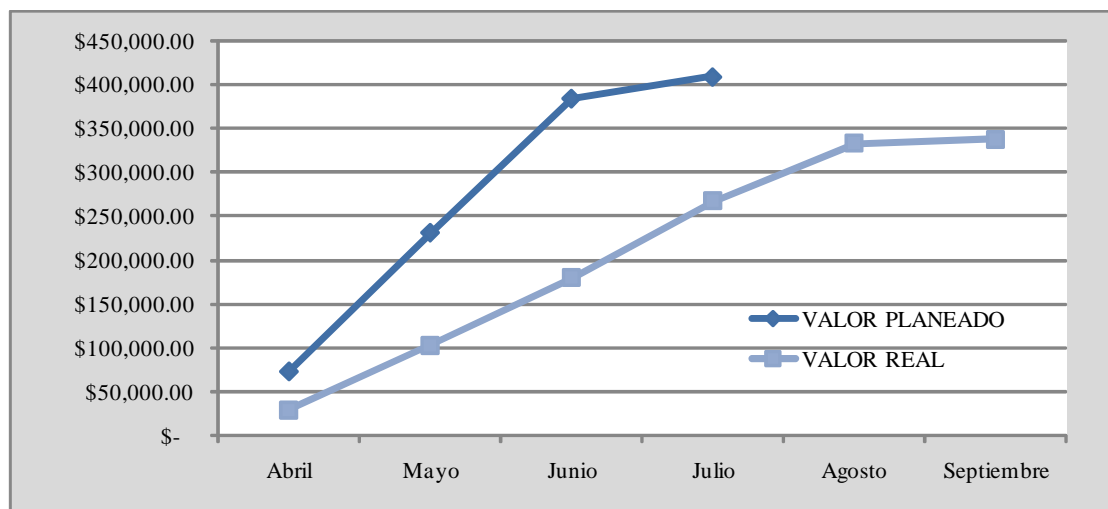


FIGURA 3.8 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS Y COSTOS REALES DE MANO DE OBRA EN EL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

Por otra parte, la Figura 3.9 muestra la suma de los pagos correspondientes a todos los trabajos. Como se explicó anteriormente, el incremento de tiempo y reducción de alcances hacen la diferencia tan notoria en el valor planeado y el real. Cabe mencionar, que hubo un periodo de 9 meses que la empresa tuvo que financiar el 49.95% de la obra, pues a la fecha de su conclusión solo se había pagado el 51.05 % (es decir, \$1,454,282.84) del monto total acordado.

Análisis y Discusión de Resultados

		MES	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)	PAGO REAL DE ESTIMACIONES (Acumulado)
PLAZO DE CONTRATO Y CONVENIO POR PLAZO DE CONTRATO	2008	Abril	\$ 261,410.57	\$ 421,554.71	\$ 261,410.57	\$ 421,554.71	\$ 629,325.77
		Mayo	\$ 852,417.97	\$ 515,940.75	\$ 1,113,828.54	\$ 937,495.46	\$ 629,325.77
		Junio	\$ 878,199.96	\$ 584,186.63	\$ 1,992,028.50	\$ 1,521,682.09	\$ 629,325.77
		Julio	\$ 105,724.08	\$ 660,780.96	\$ 2,097,752.58	\$ 2,182,463.05	\$ 1,113,181.88
		Agosto		\$ 652,499.50		\$ 2,834,962.55	\$ 1,372,251.54
		Septiembre		\$ 13,784.46		\$ 2,848,747.01	\$ 1,454,282.84
		Octubre					\$ 1,454,282.84
		Noviembre					\$ 1,821,844.63
		Diciembre					\$ 1,821,844.63
	2009	Enero					\$ 2,058,360.95
		Febrero					\$ 2,302,890.07
		Marzo					\$ 2,837,497.91
		Abril					\$ 2,848,747.01
			\$ 2,097,752.58	\$ 2,848,747.01			

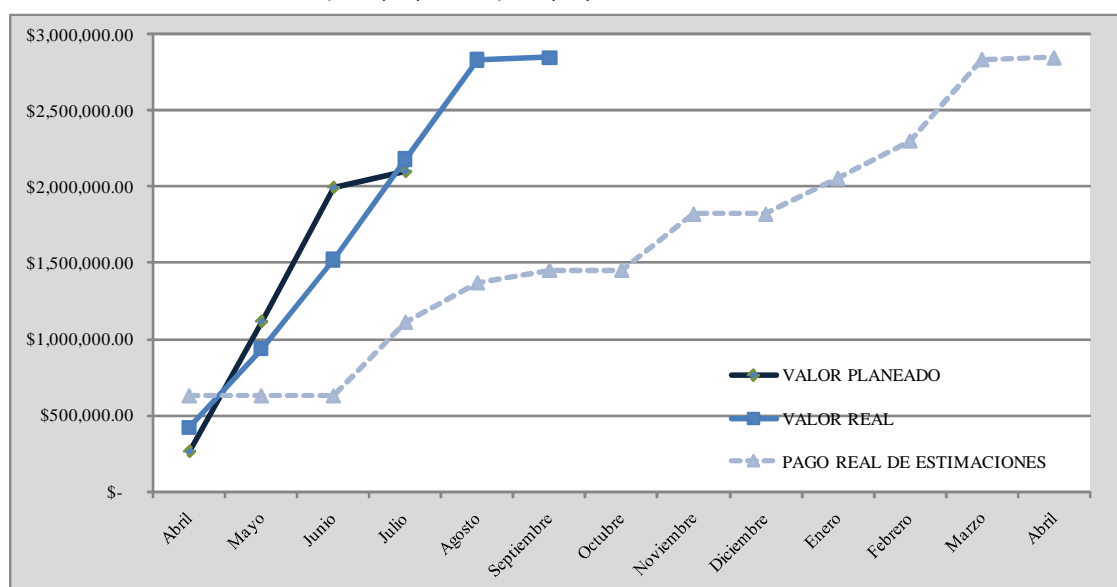


FIGURA 3.9 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS, COSTOS REALES Y PAGOS EN GENERAL DEL PROYECTO EN EL CASO I (ELABORACIÓN PROPIA)

3.2.1 Evaluación cuantitativa de la aplicación de herramientas administrativas: Caso I

Una vez analizados el plazo de ejecución y los costos del Caso I, para examinar el desempeño en las distintas etapas del proyecto (inicio, planeación, ejecución, control y cierre), se realizó una evaluación. Para ello, se aplicó el instrumento desarrollado por Grant et al (2006), que incluye una lista de enunciados relacionados con las actividades ejecutadas en las etapas del proyecto, mismas que fueron obtenidas a partir de las Tablas 2.1 y 2.2 del

capítulo 2. Más aún, con el objetivo de complementar este análisis, se agregaron algunos enunciados propuestos por el propio Grant et al (2006).

De esta forma, se obtuvieron las Tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 en las que se incorporaron dos columnas, una correspondiente al nivel de uso o práctica de los enunciados durante el proyecto, y la otra correspondiente a la importancia que debería tener cada uno de ellos. Para ambos casos se empleo una escala de Likert, con los siguientes valores: 0-No sabe, 1-Muy bajo, 2-Bajo, 3-Medio, 4-Alto y 5-Muy alto. Cada enunciado se identificó con un número, por lo que los 36 cuentan con dicho código de tipificación.

El mecanismo antes descrito fue aplicado al personal administrativo de la empresa, tomando como referencia los sucesos del caso en estudio. Es importante recordar, que el personal administrativo y técnico que operó dentro de la organización durante el plazo de ejecución del proyecto fue de siete personas (1 - Director de Obra, 2 - Superintendentes de Obra, 1 - Encargado de Compras, 1- Administrador de Empresas, 1- Contador y 1 - Secretaria), de las cuales sólo los primeros cuatro continuaban laborando en la compañía al momento de aplicar la encuesta. En virtud de que se podía acceder fácilmente a dichos trabajadores, no se requirió el empleo de cálculos estadísticos para determinar el tamaño de la muestra.

TABLA 3.1 ENUNCIADOS APLICADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA DE INICIO DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA) [FUENTE: GRANT ET AL (2006), CHAMOUN (2002), Y ALPHA CONSULTORIA (2008)]

Enunciado		Practica Actual					Importancia						
2	Los objetivos y alcances del proyecto se conocen por el personal de la empresa	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
28	Se realiza un presupuesto con base en los requerimientos del cliente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
16	Con base en el presupuesto inicial, se realiza un plan de gastos (programa de erogaciones) mensual, quincenal o semanal	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Análisis y Discusión de Resultados

TABLA 3.2 ENUNCIADOS APLICADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA) [FUENTE: GRANT ET AL (2006), CHAMOUN (2002), Y ALPHA CONSULTORIA (2008)]

	Enunciado	Practica Actual					Importancia						
4	Se conocen las especificaciones y diseño de proyecto antes de iniciar la ejecución del mismo	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
19	Se realiza un programa de actividades previo al inicio de los trabajos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
6	Con base en el programa de actividades realizado, se traza una ruta critica donde se marquen las actividades de mayor importancia a realizar durante el periodo de ejecución del proyecto	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
23	Los tiempos para terminar las actividades se determinan con exactitud	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1	Es realizada una evaluación de los posibles riesgos para la ejecución de la obra	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
8	Se realiza un plan de seguridad contra los posibles riesgos que conlleve el desarrollo de los trabajos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
30	Previo al inicio de los trabajos, es realizado un plan de adquisiciones, así como la firma de contratos de los proveedores de materiales, equipo, etc., que será requerido durante el proyecto	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
9	Se realiza una asignación de recursos humanos con los conocimientos necesarios, para llevar a cabo sus tareas	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
37	Existe una capacitación constante del personal con base en las necesidades de la empresa o debilidades del trabajador	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
11	Es realizado un plan de comunicación e integración del equipo de trabajo eficiente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
13	Los proyectos inician normalmente sin problemas y en la fecha programada	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

TABLA 3.3 ENUNCIADOS APLICADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA) [FUENTE: GRANT ET AL (2006), CHAMOUN (2002), Y ALPHA CONSULTORIA (2008)]

	Enunciado	Practica Actual					Importancia						
33	Se lleva un seguimiento del programa de actividades inicialmente propuesto y en su caso un ajuste del mismo	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
14	Se sigue periodicamente el presupuesto ejecutado	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
17	Se llevan a cabo juntas con el equipo de proyecto periodicamente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
7	Existe un registro de los trabajos y acontecimientos sucedidos en la obra mediante minutas de campo y notas de bitacora actualizadas	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
18	El personal se organiza adecuadamente para la realización de los trabajos y existe un control de ellos, contando con el número indispensable de trabajadores para la realización de cada tarea	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
31	Existe un monitoreo de los posibles riesgos y se da solución rápida a los que se presentan durante la ejecución de los trabajos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
26	Los trabajos realizados están sujetos a las especificaciones y calidad requeridas en la ejecución de cada una de las actividades	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
3	Las modificaciones y autorizaciones correspondientes a cambios de proyecto (ej.: conceptos fuera de catálogo y volúmenes adicionales) se autorizan por el cliente rápidamente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
20	Los recursos económicos para la ejecución de los trabajos se consiguen oportunamente durante las fases del proyecto hasta la conclusión de los mismos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
22	Los materiales, maquinaria, equipo y herramientas están al alcance del personal de campo en el momento que se necesitan	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
24	Los procesos y procedimientos que se emplean para llevar a cabo las tareas facilitan su realización	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

TABLA 3.4 ENUNCIADOS APLICADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA DE CONTROL DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA) [FUENTE: GRANT ET AL (2006), CHAMOUN (2002), Y ALPHA CONSULTORIA (2008)]

	Enunciado	Practica Actual					Importancia						
25	Las metas, prioridades y alcances permanecen constantes durante la vida del proyecto	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
15	Existen controles claros para verificar que el proyecto avanza adecuadamente, así como son aplicados periódicamente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
10	El personal trabaja y entrega resultados de acuerdo al estándar requerido	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
27	La calidad de los trabajos realizados por el personal es alta	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
35	Las herramientas necesarias para terminar los trabajos están bien mantenidas y calibradas	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
29	Los trabajos subcontratados tienen la calidad requerida y se entregan oportunamente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

TABLA 3.5 ENUNCIADOS APLICADOS EN EL ANÁLISIS DE LA ETAPA DE CIERRE DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA) [FUENTE: GRANT ET AL (2006), CHAMOUN (2002), Y ALPHA CONSULTORIA (2008)]

	Enunciado	Practica Actual					Importancia						
32	Una vez terminada la obra, es realizado un cierre físico y administrativo (acta entrega recepcion) con el cliente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
5	Se realiza un reporte final de la obra donde se incluyen planos as built, concentrado de estimaciones o la documentación requerida por el cliente para el cierre de la obra	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
21	Existe un cierre administrativo de finazas y constratos terminada la obra	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
34	Se concluye exitosamente la cuantificación de estimaciones y cobro de las mismas	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
36	Generalmente los proyectos se concluyen sin observaciones de los trabajos por parte del cliente	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
12	Se realiza un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, así como se cierra adecuadamente la carpeta de documentos relacionados con la obra	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5

Notar que los números de cada grupo no son secuenciales. Esto se debe a que se querían evitar sesgos al momento de que los miembros del equipo contestaran las encuestas. Así, a ellos se les presentaron en el orden consecutivo del 1 al 36, y posteriormente se agruparon según la etapa a la que pertenecían, tal y como se muestran en las tablas previas.

Habiendo aplicado el instrumento, se concentraron los datos y se realizó una gráfica de barras para cada uno de los enunciados descritos mostrando, en primera instancia, el promedio de los resultados de la práctica actual reportada por los cuatro participantes, seguida del promedio del nivel de importancia correspondiente.

Inicio

Como se puede ver en la Figura 3.10, correspondiente al análisis de la etapa de inicio del Caso I, los tres enunciados presentan diferencias entre la práctica actual y la importancia percibida. De manera particular, el enunciado (16) “*con base en el presupuesto inicial, se realiza un plan de gastos (programa de erogaciones) mensual, quincenal o semanal*”, presentó la mayor divergencia, seguido del enunciado (2) “*los objetivos y alcances del proyecto se conocen por el personal de la empresa*”. Cabe señalar que el rango de práctica actual de los enunciados de esta etapa varía de 3.00 a 4.75, correspondiente a un nivel medio y cercano al muy alto respectivamente. En lo que se refiere al nivel de importancia, su rango fluctuó de 4.50 a 5.00, lo que implica niveles muy altos para este rubro.

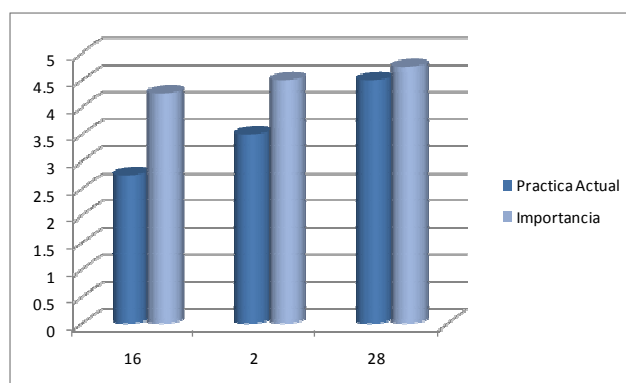


FIGURA 3.10 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE INICIO DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

Más aún, como resultado de este análisis se encontró que durante la etapa de inicio, el plan de gastos o programa de erogaciones son conocidos unicamente por sus autores, es decir, el Director General y los Superintendentes de Obra. En consecuencia, dichos programas no se ocupan sistemáticamente como herramientas para la planeacion y seguimiento del proyecto. En cuanto a sí el personal de la empresa sabía los objetivos y alcances del proyecto (Caso I) antes de dar inicio con la obra, se identificó que solo el personal técnico (Superintendentes y Director) tenían conocimiento de ellos. Por ello, se recomienda que la empresa adopte el programa de erogaciones como herramienta para planear y controlar sus proyectos futuros, y que dé a conocer tanto sus alcances como objetivos a los miembros del equipo ejecutor al inicio de los trabajos.

Planeación

En lo que respecta a la etapa de planeación, se obtuvo un rango para la práctica actual que empezaba en 1.75 y terminaba en 3.75, y otro para la importancia entre 4.00 y 5.00. Es decir, se observaron variaciones de un nivel muy bajo a medio, y de alto a muy alto, respectivamente.

En la Figura 3.11, se puede observar dicha variación. A pesar de que todos lo enunciados presentaron un cambio considerable, a continuación sólo se dicutiran aquellos que exhibieron las más notables diferencias en orden descentente. La afirmación (37) “*existe*

una capacitación constante del personal con base en la empresa o debilidades del trabajador” encabezó la lista, revelando la inexistencia de capacitación. Inmediatamente después se ubicó la oración (6) “con base el programa de actividades realizado, se traza una ruta critica donde se marquen las actividades de mayor importancia a realizar durante el periodo de ejecución del proyecto”, seguida de la (8) “se realiza un plan de seguridad contra los posibles riesgos que conlleve el desarrollo del proyecto”, la (11) “es realizado un plan de comunicación e integración del equipo de trabajo eficiente” y la (30) “previo al inicio de los trabajos, es realizado un plan de adquisiciones así como la firma de contratos de los proveedores de materiales, equipo, etc., que será requerido durante el proyecto”.

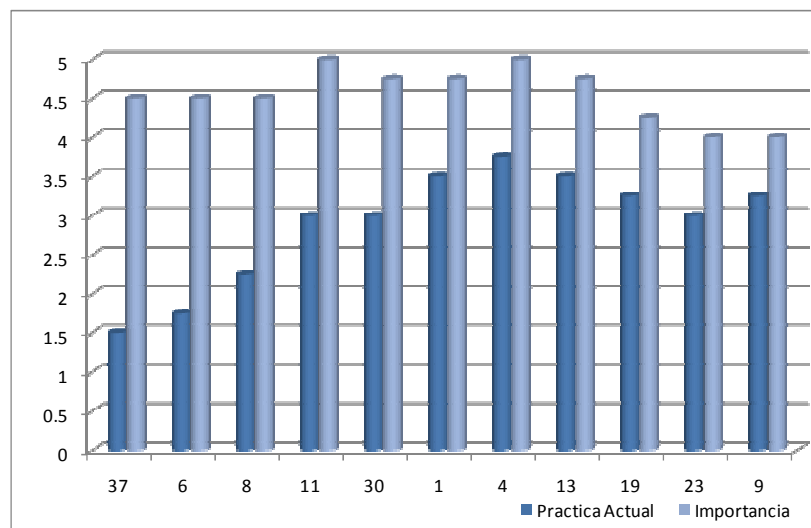


FIGURA 3.11 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE PLANEACIÓN DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

Retomando el enunciado de la existencia de una capacitación constante del personal de la empresa, los participantes comentaron que no han recibido capacitación en ningún área (ni técnica ni administrativa) durante todo el tiempo que han laborado en la misma. Además, se reconoce que para el caso en estudio, quizá una capacitación en programas especializados como AutoCAD y Excel pudieron agilizar el proceso de elaboración de estimaciones del proyecto, y de esta forma apresurar el pago de las mismas. Adicionalmente existió una respuesta unánime de que no se ha aplicado la ruta crítica en los proyectos ejecutados, argumentando que para proyectos con pocas actividades a realizar, y que debido a la amplia

Análisis y Discusión de Resultados

experiencia del personal técnico en la realización de proyectos similares, no se requería su uso.

Sin embargo, en proyectos desconocidos por el personal técnico y/o con un número relevante de actividades a realizar, podrían existir dificultades para determinar cuáles son las actividades críticas, mismas que pueden llegar a determinar si el proyecto se concluirá o no en el tiempo determinado.

Por otra parte, en lo referente a la elaboración de un plan de seguridad contra posibles riesgos, se encontró que, particularmente para este proyecto, la empresa no contó con uno, en virtud de que, como se explicó en el capítulo anterior, no se tomaron medidas preventivas contra ellos, sólo soluciones. Así mismo se manifestó en los resultados que no se lleva a la práctica la realización de un plan de comunicación e integración del equipo de trabajo, sin embargo la compañía declaró que existe una constante comunicación del Director General con el personal técnico, de campo y administrativo, en donde cualquier imprevisto es comunicado solucionado casi de forma inmediata.

En cuanto a la realización de un plan de adquisiciones y firma de contratos, se determinó que la empresa cuenta con proveedores de confianza que, a pesar de no formalizar las relaciones mediante uno, suministran los materiales y/o equipo necesarios en tiempo y forma. Sin embargo, el director general de la compañía es el responsable de hacer los pedidos, por lo que el flujo de insumos depende de su presencia ya sea en el sitio de construcción, o en la oficina de la organización.

Con relación a los resultados obtenidos, se recomienda a la compañía en estudio que inicie un programa de capacitación de su personal técnico y administrativo con base en las necesidades y debilidades de la empresa, además de utilizar algún software que le permita la realización y actualización periódica de la ruta crítica de los proyectos que le sean adjudicados.

Ejecución

Referente a los incrementos de costo y plazo de ejecución de los proyectos, aunque para este ejercicio no fue responsabilidad de la firma, se recomienda realizar un plan de posibles riesgos para evitar, en la medida de las posibilidades, la reconstrucción de los trabajos. En materia del plan de adquisiciones, es recomendable que un responsable lo realice y que su nombramiento sea del conocimiento de los miembros del equipo, para que en un caso de emergencia sepan con quien acudir.

Pasando ahora al análisis de resultados sobre la ejecución del proyecto, se puede observar en la Figura 3.12 que la alteración en los niveles de la práctica actual van desde 2.50 hasta 4.25, lo que representa niveles bajos y altos respectivamente. En contraste, en el nivel de importancia percibida se obtuvieron calificaciones que van de 4.50 a 5.00 inclusive, revelando un nivel muy alto en cada rubro.

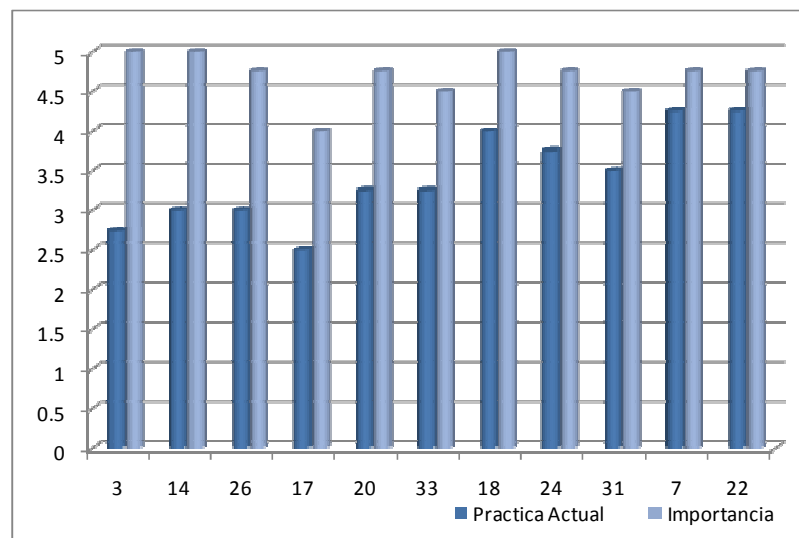


FIGURA 3.12 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN DEL CASO I

(ELABORACIÓN PROPIA)

Ordenadas en forma descendente, las diferencias más grandes se encontraron en los siguientes enunciados: (3) *“las modificaciones y autorizaciones correspondientes a cambios en el proyecto (ej. conceptos fuera de catálogo, volúmenes adicionales) se*

Análisis y Discusión de Resultados

autorizan por el cliente rápidamente”, (14) “se sigue periódicamente el presupuesto ejecutado”, (26) “los trabajos realizados están sujetos a las especificaciones y calidad requeridas en la ejecución de cada una de las actividades”, (17) “se llevan a cabo juntas con el equipo de proyecto periódicamente”, y (20) “los recursos económicos para la ejecución de los trabajos se consiguen oportunamente durante las fases del proyecto y hasta la conclusión del mismo”.

De esta manera, se puede mencionar que los integrantes de la empresa comentaron que en varias ocasiones la solución a los cambios en el proyecto podía llevar un poco más de una semana, como en el caso de la autorización referente a los trabajos de *“limpieza y retiro de basura, reacomodo de costales y enderezamiento de varillas, producto de la lluvia e inundaciones en el lugar de los trabajos”*(Actividad 11 Extraordinaria ver la Figura 3.2 presentada anteriormente). En dicha actividad, hubo un retraso en la autorización ya que las tareas mencionadas no se incluyeron en el catálogo inicial, por lo que la compañía corrió el riesgo de absorber los costos asociados, mismos que se reembolsaron posteriormente. En relación con el seguimiento del presupuesto ejecutado, la empresa lo llevó sólo con la ayuda del programa general propuesto al inicio del proyecto, resaltando que el uso de una ruta crítica no fue adoptado para esta obra.

Como se mencionó en el capítulo anterior, una vez adjudicada la obra sólo se entregaron los planos y el catálogo de conceptos. En lo que se refiere a las especificaciones, estas ya se habían facilitado en el proceso de licitación, pero la empresa no las utilizó como una herramienta pues no fueron exigidas ni por la legislación vigente ni por el cliente. Por lo tanto, el director de proyecto participó activamente en la ejecución y supervisión de los trabajos, para que una vez terminada la construcción de la boveda, la obra fuera visitada por los jefes de la *Dependencia A*. En el evento, estos jefes detectaron que el perfil de la boveda no se encontraba alineado, por lo cual pidieron a la empresa le diera solución al problema. Esto reveló que era necesaria una supervisión más detallada durante todo el plazo de ejecución, para garantizar la calidad de los trabajos.

Como resultado, tuvieron que realizarse actividades adicionales de corte del perfil de la boveda para corregir el alineamiento. Cabe mencionar que el Director de Obra tuvo que reconocer que no había sido suficiente con delegar la supervisión de la obra al superintendente, quien el día de colado se encontraba con prisas debido a los problemas climáticos del momento, por lo que su instrucción al maestro de obra la consideró igualmente implícita, o simplemente no le dio la importancia necesaria.

Relativo al enunciado de *“realización de juntas semanales periódicamente del equipo de trabajo”*, no se llevaron a cabo juntas con todo el equipo de trabajo, pero como se ha mencionado, existió una constante comunicación del Director General con los jefes y personal de las áreas administrativa y técnica. En dichas reuniones, se resolvía cualquier duda o problema que se presentaba en el momento.

Revisando los párrafos anteriores, se puede recomendar a la empresa que considere la posibilidad de agilizar el trámite de autorización de cambios del proyecto cuando estos sean necesarios, además de cuidar la calidad de sus trabajos de principio a fin. En esencia, debe recordarse que la apariencia y calidad de los resultados finales, son la carta de presentación de la empresa. Además, se sugiere tomar medidas para la agilización de las conciliaciones y cantidades ejecutadas, y la elaboración de estimaciones para acelerar los cobros en la obra. En materia de comunicación, se recomienda implementar la realización de juntas periódicas con todo el equipo de trabajo, donde se entreguen avances y aclaren dudas o situaciones, con la intención de que todo el equipo de proyecto esté enterado del estatus del mismo.

Control

En cuanto a la etapa de control, se encontró que los enunciados (25) *“las metas, prioridades y alcances permanecen constantes durante la vida del proyecto”* y (27) *“la calidad de los trabajos realizados por el personal es alta”*, son los que presentan más variación entre su nivel de práctica actual e importancia percibida. En este caso, para la práctica actual el rango de valores arranca en 2.75 y alcanza los 4.00 puntos, lo que se

Análisis y Discusión de Resultados

traduce en nivel bajo y alto respectivamente. Por otra parte, la variación en el nivel de importancia inicia en 4.00 y culmina en 5.00, es decir, va de alto a muy alto. Los valores se muestran en la Figura 3.13.

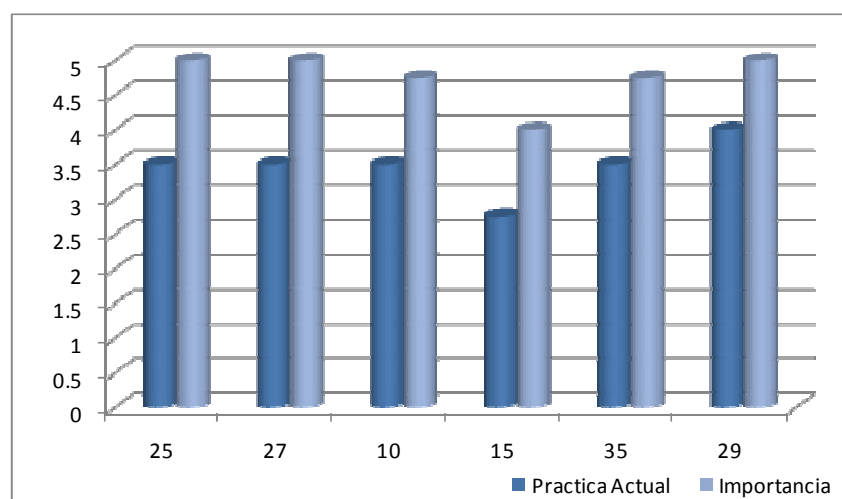


FIGURA 3.13 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE CONTROL DEL CASO I
(ELABORACIÓN PROPIA)

Relativo a las “*metas, prioridades y alcances constantes en el proyecto*” (enunciado 25), se puede afirmar que para el caso en estudio, se presentaron cambios importantes, pues se reitera que el alcance disminuyó por la reducción de bóveda de 491 a 369 m lineales (es decir, 122 m lineales menos de construcción de bóveda). Además, se incrementó el plazo de ejecución del proyecto en 60 días naturales, sumando un total de 150. Por estas razones, las metas y alcances del proyecto no permanecieron constantes a lo largo de su ejecución.

Por otra parte, la calidad de los trabajos realizada por el personal presentó varias irregularidades, tal como fue explicado en párrafos anteriores con el problema de alineamiento de la bóveda. Finalmente, se sabe que la variación de las metas y alcances para el Caso I, no dependió de la empresa, por lo tanto en materia de calidad, queda como recomendación la constante revisión de los trabajos realizados por los trabajadores, para alcanzar los niveles deseados, y en su caso tomar las medidas correctivas pertinentes.

Cierre

Por último, en el análisis de la etapa de cierre, como se observa en la Figura 3.14, se presentó una variación en la práctica actual entre 2.00 y 4.75, y en el nivel de importancia de un 4.50 a 5.00, es decir de un nivel bajo a alto y de un nivel alto a muy alto respectivamente. Siendo los enunciados con variaciones más sobresalientes: (12) “*se realiza un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, así como se cierra adecuadamente la carpeta de documentos relacionados a la obra*”, y (5) “*se realiza un reporte final de la obra donde se incluyan planos as built, concentrado de estimaciones o la documentación requerida por el cliente para el cierre de la obra*”.

Los resultados encontrados muestran que, referente la realización de un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, ni el Director General ni el Superintendente de Obra, realizan reporte alguno que las documente. De esta forma, el conocimiento generado en el proyecto es implícito, llegando a constituir parte de la experiencia y conocimientos tácitos de los actores. Esta situación permite que exista la posibilidad de cometer los mismos errores de proyectos previos, y no capitalizar las experiencias positivas.

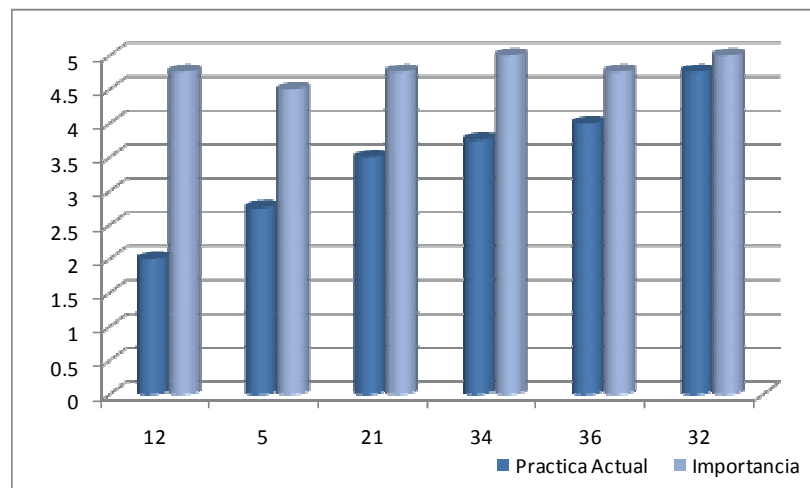


FIGURA 3.14 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE CIERRE DEL CASO I

(ELABORACIÓN PROPIA)

Análisis y Discusión de Resultados

Por otra parte, aunque la empresa realiza una entrega de documentos para el cierre de la obra (ej: planos as built, concentrado de estimaciones, fianza de vicios ocultos y reporte fotográfico), el cierre se limita a la entrega de lo que el cliente exige para concluir la obra. Cabe mencionar que, en caso de que el cliente no pida documentos para el cierre, el personal de la empresa, o en su caso, el superintendente de obra, no entrega ninguno de los reportes antes mencionados ya que tampoco son exigidos por el Director General.

Además, las carpetas de la empresa donde se archivan todos los documentos referentes a la obra, en ocasiones no son completadas. Para el caso de estudio se comprobó que no faltaban ni archivos ni anexos. Sin embargo, los integrantes de la empresa revelaron que existían algunas carpetas donde faltaban documentos (ej.: catálogos, oficios, actas entrega-recepción, estimaciones, facturas, fianzas, oficios enviados, oficios recibidos, contratos de obra, convenios adicionales, programas, reprogramaciones, planos de proyecto, bitacora, minutas de campo, planos as-built, reporte fotográfico, concentrado de estimaciones, reporte final, etc.) que no se habían podido completar a la fecha de escritura del presente trabajo.

De esta forma, se puede llegar a una recomendación final para la etapa de cierre. Debido a que la empresa presenta una variación considerable en la realización de reportes finales para su cliente, se recomienda que designe una tarea adicional al Superintendente de Obra, que es la persona encargada y enterada de todos los asuntos referentes al proyecto. Esta tarea consistirá en la recopilación de los documentos faltantes dentro de la carpeta de la obra, una vez completada. Dicha carpeta, será entregada al área de dirección de obra, en donde se corroborará que los documentos y oficios esten completos.

Por otra parte, se recomienda a la empresa la realización de un reporte de lecciones aprendidas, en el que se narren las dificultades que se presentaron durante la ejecución del proyecto, y las medidas de solución adoptadas para resolverlas. Además de este informe, se sugiere generar una carpeta de fácil acceso para el personal de la empresa, y que sea revisada periódicamente y/o al inicio de cada uno de sus proyectos para que, de esta forma

se eviten o prevenga la repetición de dichos problemas, errores o dificultades. La carpeta se puede tener almacenada en medios electrónicos para facilitar su consulta.

Concluido el análisis del primer caso, se procederá a realizar el del Caso II, cuyas actividades, herramientas y técnicas empleadas durante su ejecución fueron ya descritas en el capítulo previo.

3.3CASO II

Tomando nuevamente como referencia los criterios de éxito de todo proyecto (**costo, tiempo, calidad y satisfacción del usuario**), se iniciará el análisis por medio de la curva de costos programados y costos reales. En la Figura 3.15 se muestran ambos, obtenidos a partir del programa de erogaciones definido durante la etapa de planeación, mismo que puede consultarse en el Anexo G.

En dicha figura se puede observar que, a lo largo del plazo de ejecución, el monto planeado siempre fue ligeramente superior al real. Esto se debió a que, previo al proceso de licitación de la obra, se tuvo una sobreestimación en las cantidades a ejecutar por parte de la *Dependencia A*.

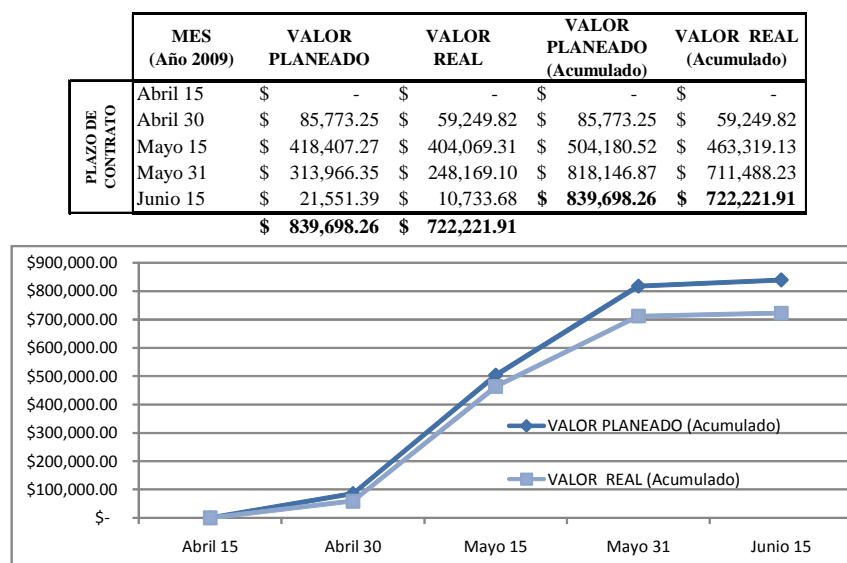


FIGURA 3.15 CURVA DE VALOR PLANEADO Y VALOR REAL CASO II (ELABORACIÓN PROPIA)

Análisis y Discusión de Resultados

Como consecuencia de esta sobreestimación, se pudieron contemplar dentro del proyecto conceptos fuera de catálogo (CFC), mismos que resultaron necesarios para la ejecución satisfactoria de la obra (ver detalles más adelante). La Figura 3.16 muestra la gráfica donde se representan las curvas de valor real y planeado. Notar que ahora se han incluido los CFC en el primer valor.

	MES (Año 2009)	VALOR PLANEADO	VALOR REAL	VALOR PLANEADO (Acumulado)	VALOR REAL (Acumulado)
PLAZO DE CONTRATO	Abril 15	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Abril 30	\$ 85,773.25	\$ 143,884.01	\$ 85,773.25	\$ 143,884.01
	Mayo 15	\$ 418,407.27	\$ 404,069.31	\$ 504,180.52	\$ 547,953.32
	Mayo 31	\$ 313,966.35	\$ 258,297.27	\$ 818,146.87	\$ 806,250.59
	Junio 15	\$ 21,551.39	\$ 10,733.68	\$ 839,698.26	\$ 816,984.27
		\$ 839,698.26	\$ 816,984.27		

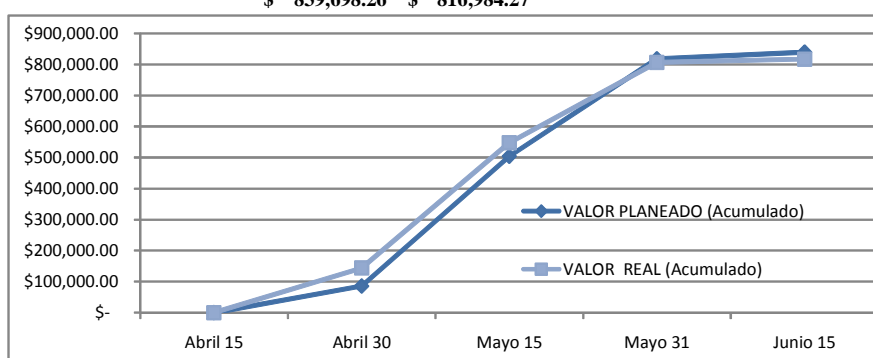


FIGURA 3.16 CURVA DE VALOR PLANEADO Y VALOR REAL
(CON CONCEPTOS FUERA DE CATÁLOGO) CASO II [ELABORACIÓN PROPIA]

Observando ambas figuras, se puede apreciar como las cantidades de los conceptos a ejecutar en el proyecto sufrieron un decremento en su estimación, dejando disponible la cantidad de $[\$839,698.26 - \$722,221.91] = \$117,476.35$ (13.99% del importe contratado) en el primer caso (ver Figura 3.15), lo que permitió la autorización de CFC sin el trámite de convenios adicionales. En contraste, al considerar los CFC solo se logró un saldo a favor de la dependencia por $[\$839,698.26 - \$816,984.27] = \$22,713.99$ (2.71% del importe contratado-ver Figura 3.16). En realidad, al final del proyecto, este último escenario fue el que prevaleció, lo que indica que se tuvo un ahorro del 2.71% en total.

Al igual que en el caso de estudio anterior, con el objeto de poder identificar aquellas actividades que fueron excedidas en el presupuesto autorizado, en la Figura 3.17 se muestra

la curva de valores planeados y valores reales por actividad. La descripción de cada una puede encontrarse en el Anexo G. Además de que el costo total de la obra fue inferior al planeado, debe hacerse notar que este proyecto fue concluido tres días antes de la fecha programada de término (en lugar del 5 de Abril de 2009, se concluyó el día 2).

Reporte de Ejecución y Rendimiento Final

Actividad	Importe Programado	Progreso Físico (%)	Valor Planeado	Estimado a la Conclusión
Actividad 1	\$ 1,270.50	100%	\$ 1,270.50	\$ 1,270.50
Actividad 2	\$ 2,947.70	79%	\$ 2,947.70	\$ 2,316.05
Actividad 3	\$ 3,294.20	0%	\$ 3,294.20	\$ -
Actividad 4	\$ 21,194.00	76%	\$ 21,194.00	\$ 16,080.95
Actividad 5	\$ 16,010.40	88%	\$ 16,010.40	\$ 14,009.10
Actividad 6	\$ 2,914.72	221%	\$ 2,914.72	\$ 6,441.53
Actividad 7	\$ 4,422.20	9%	\$ 4,422.20	\$ 398.00
Actividad 8	\$ 25,285.70	109%	\$ 25,285.70	\$ 27,584.40
Actividad 9	\$ 16,025.88	83%	\$ 16,025.88	\$ 13,354.90
Actividad 10	\$ 48,217.00	104%	\$ 48,217.00	\$ 50,212.44
Actividad 11	\$ 4,521.25	0%	\$ 4,521.25	\$ -
Actividad 12	\$ 10,167.36	101%	\$ 10,167.36	\$ 10,259.79
Actividad 13	\$ 271,961.30	86%	\$ 271,961.30	\$ 233,865.80
Actividad 14	\$ 247,699.80	86%	\$ 247,699.80	\$ 214,012.63
Actividad 15	\$ 4,365.75	94%	\$ 4,365.75	\$ 4,089.83
Actividad 16	\$ 20,072.50	294%	\$ 20,072.50	\$ 59,093.44
Actividad 17	\$ 52,544.16	0%	\$ 52,544.16	\$ -
Actividad 18	\$ 22,798.65	50%	\$ 22,798.65	\$ 11,399.33
Actividad 19	\$ 31,942.60	92%	\$ 31,942.60	\$ 29,435.11
Actividad 20	\$ 18,116.00	76%	\$ 18,116.00	\$ 13,745.52
Actividad 21	\$ 13,926.59	100%	\$ 13,926.59	\$ 13,926.59
FC 1	\$ -	100%	\$ -	\$ 77,707.20
FC 2	\$ -	100%	\$ -	\$ 3,870.97
FC 3	\$ -	100%	\$ -	\$ 6,257.20
FC 4	\$ -	100%	\$ -	\$ 6,926.99
FC 5	\$ -	100%	\$ -	\$ 726.00
TOTAL	\$ 839,698.26			\$ 816,984.27

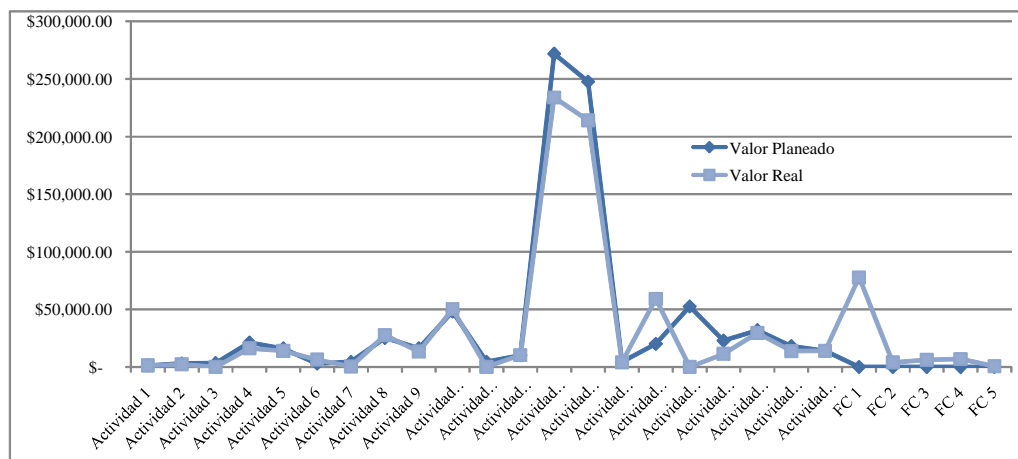


FIGURA 3.17 CURVA DE VALOR PLANEADO Y VALOR REAL POR ACTIVIDAD CASO II

FC: FUERA DE CATÁLOGO (ELABORACIÓN PROPIA)

Análisis y Discusión de Resultados

Como puede apreciarse, las actividades programadas que sufrieron un decremento notable en sus cantidades ejecutadas fueron 8, correspondientes a las actividades: (3) “trabajos de instalación eléctrica para señalamiento”, (4) “excavación en canal por medios mecánicos”, (7) “demolición de concreto en bóveda existente”, (11) “cimbra con acabado común en cimentación”, (13) “concreto premezclado bombeable $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ ”, (14) “acero de refuerzo $f'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ de $\frac{1}{2}$ ” de diámetro”, (17) “colocación de tubería propiedad del contratista de PEAD de 24” de diámetro para obra de desvío” y (18) “firme de concreto ciclópeo de 30 cm de espesor para renivelación de plantilla en zona de descarga de la estructura tipo U”, respectivamente.

Al aislar estas actividades, se observa que los conceptos 3, 7 y 11 no fueron ejecutados (ver Figura 3.18), y los porcentajes de decremento entre el valor real y el contratado van desde un 14% (Actividades 13 y 14) hasta un 99% (Actividad 17).

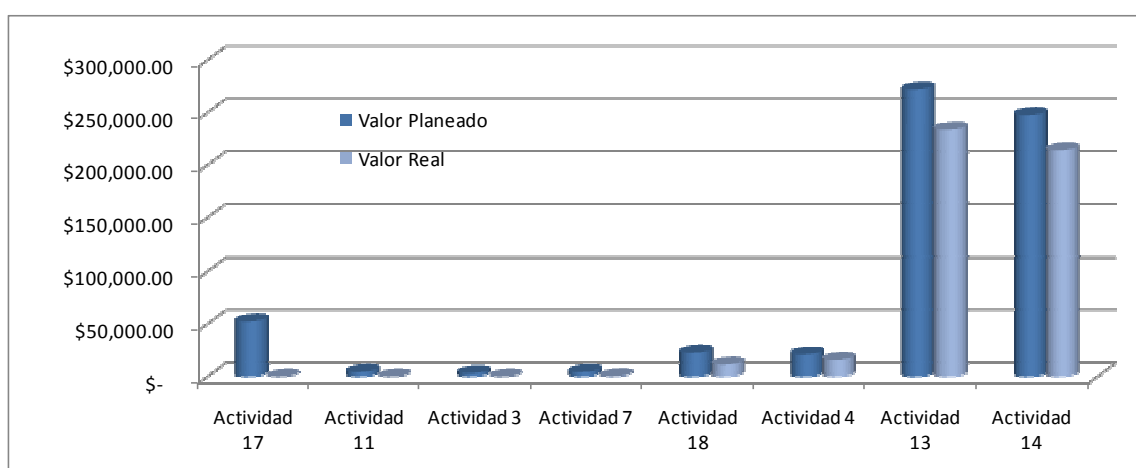


FIGURA 3.18 DECREMENTO DE CANTIDADES EJECUTADAS A LAS PROGRAMADAS CASO II

(ELABORACIÓN PROPIA)

Además, se presentaron conceptos fuera de catálogo, que no fueron previstos durante la planeación del proyecto. Entre ellos, los más sobresalientes se muestran en la Figura 3.19, y corresponden a la realización de trabajos de (FC1) “construcción de obra de desvío a base de tubería de PEAD de 24” de diámetro en dos líneas”, (FC3) “limpieza de canal, retiro de basura, retiro de lodo y enderezado de varillas y cimbra puesta en obra, producto de lluvia e inundación del lugar de los trabajos” y (FC4) “excavación de terreno natural de zanja para

alojar y recuperar obra de desvío de la tubería de PEAD”. Cabe resaltar que el FC1 es el que tuvo el mayor impacto de los tres.

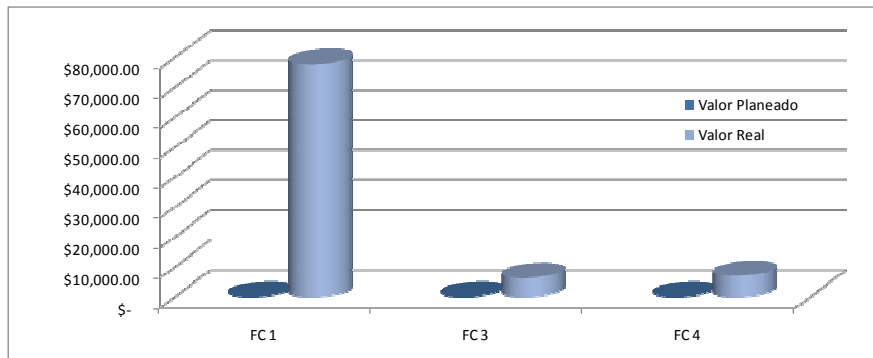


FIGURA 3.19 CONCEPTOS FUERA DE CATÁLOGO CON IMPORTE EJECUTADO ALTO CASO II
(ELABORACIÓN PROPIA)

De manera similar que en el primer caso de estudio, en este proyecto existieron algunas actividades que generaron sobrecostos, como: (6) “la demolición de muros y plantilla de piedra braza”, (8) “el relleno en zona socavada a base de piedra de banco”, (10) “la cimbra de madera, acabado común en muros” y (16) “la obra de desvío para construcción de estructura tupo “U” a base de costales rellenos de arena”. En la Figura 3.20 se aprecia la gráfica de barras donde se ejemplifican el valor planeado y el real en cada una de las actividades mencionadas. A pesar de que las cuatro presentan un sobrecosto considerable durante la ejecución real, solo las actividades 6 y 16 incrementaron su porcentaje de ejecución por arriba de un 200% (221% y 294%, respectivamente).

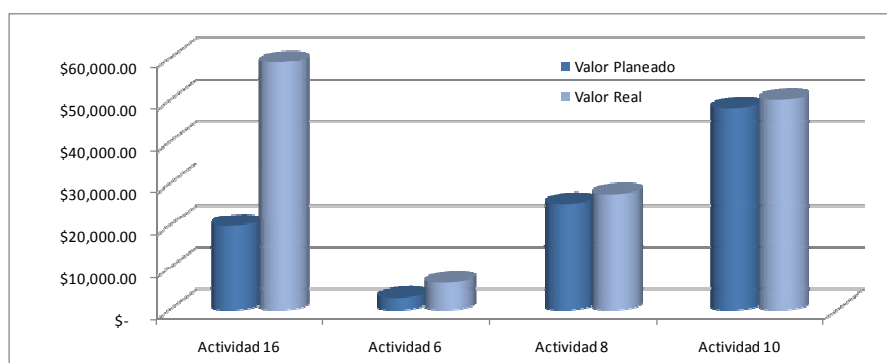


FIGURA 3.20 SOBRECOSTOS EN ACTIVIDADES DEL CASO II
(ELABORACIÓN PROPIA)

En cuanto a la actividad 6, la demolición del muro de mampostería existente (de $2 \times 1.90 \times 0.90$ m) para el anclaje de la obra de desvío a base de tubería, no estaba contemplada, lo cual provocó el excedente en las cantidades proyectadas. De igual forma, para la actividad 16 sólo se habían proyectado sacos para su colocación dentro del canal, y el colapso del muro de mampostería de 10 m de longitud en el área socavada del canal existente, generó la necesidad de construir un muro a base de costales en la zona, como medida de protección para evitar el corrimiento de la socavación en el camino existente. Aunado a lo anterior, se tuvo la pérdida de sacos explicada en el capítulo anterior, debida a la lluvia excesiva.

Por otra parte, habiendo registrado la base de datos relativos al suministro de materiales del proyecto, se analizaron los materiales más utilizados en la obra, que resultaron ser el acero $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ de $\frac{1}{2}$ ", el concreto premezclado $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y el concreto premezclado bombeable $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. A diferencia del primer caso, para este proyecto el Superintendente registró en una bitácora las cantidades y fechas de compra de estos materiales, anexando una copia de la nota de la empresa que se encargó de su suministro, facilitando de esta manera la búsqueda y cuantificación de los materiales. Pese a ello, nuevamente existieron problemas en la base de datos que clasifica los materiales por obra, generando imprecisiones para el cálculo real de los volúmenes empleados.

Para tener una idea de las variaciones registradas en el acero de $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, en las Figuras 3.21 y 3.22 se muestran dos curvas, la primera corresponde a las cantidades y la segunda a los costos relativos a su suministro para este proyecto.

Se observa que tanto en la curva de cantidades como en la de costos existió una variación final (saldo a favor de la *Dependencia A*) de un 25 % (3 Ton) para el primer caso, y un 42.24 % (\$ 53,217.36) para el segundo, llegando a un ahorro adicional de un 17.25 % (\$ 21,735.00), debido a que existió una disminución en el precio de este material al momento de su compra.

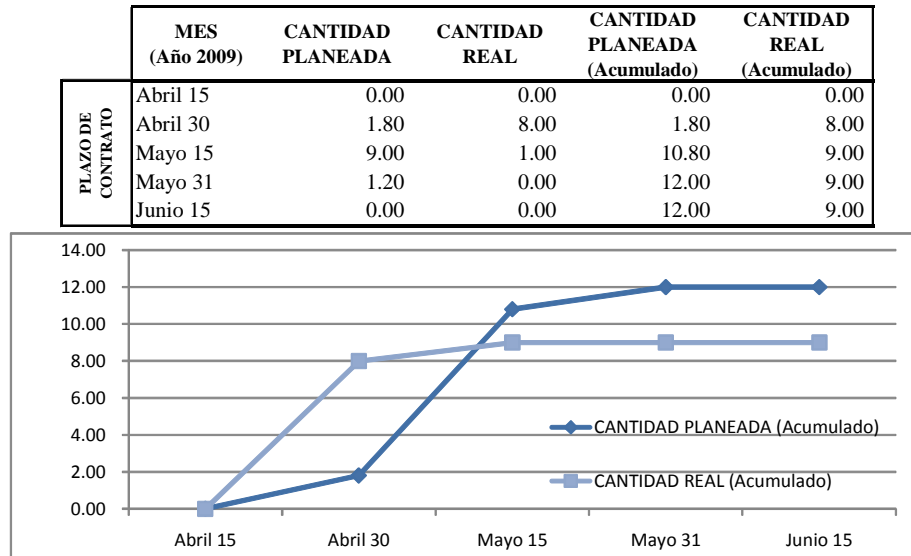


FIGURA 3.21 CURVA DE CANTIDAD REAL Y PLANEADA DE ACERO EN TONELADAS CASO II
(ELABORACIÓN PROPIA)

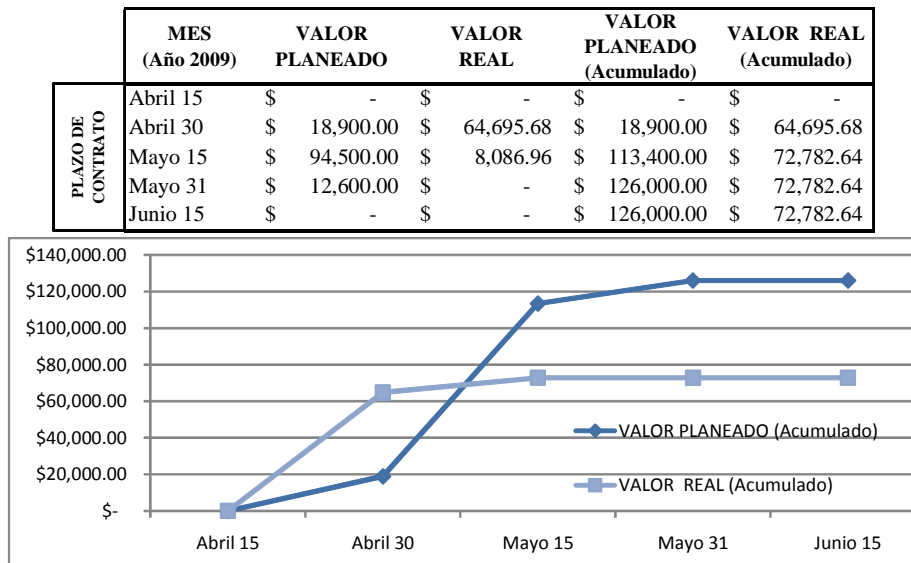


FIGURA 3.22 CURVA DE COSTOS REAL Y PLANEADO DE ACERO CASO II
(ELABORACIÓN PROPIA)

Un análisis similar se realizó tanto para el concreto premezclado de $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$, como para el de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, observándose un comportamiento similar. En la Tabla 3.6 se resumen los resultados obtenidos.

TABLA 3.6 RESUMEN DE VARIACIONES EN LAS CANTIDADES Y COSTOS DE TRES MATERIALES CASO II

(ELABORACIÓN PROPIA)

Material	Cantidad Planeada	Cantidad Real	% Variación Cantidad	Variación en Cantidad	Costo Planeado	Costo Real	% Variación Costo	Variación en Costo
Acero (Ton)	12.00	9.00	25.00%	3.00	\$ 126,000.00	\$ 72,782.64	42.24%	\$ 53,217.36
Concreto de 150 kg/cm ² (m ³)	5.79	5.40	6.74%	0.39	\$ 6,352.50	\$ 4,968.00	21.79%	\$ 1,384.50
Concreto de 250 kg/cm ² (m ³)	136.50	118.00	13.55%	18.50	\$ 169,669.50	\$ 108,560.00	36.02%	\$ 61,109.50

En cuanto al concreto premezclado de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, el cual se aplicó en la parte superior del muro del canal con una altura promedio de 15 cm (previendo su fácil demolición futura y la sencilla instalación del anclaje de acero de refuerzo para la construcción de losa en bóveda), se observó un comportamiento similar al del acero. Así, tanto las cantidades como los montos ejecutados fueron inferiores a los programados en el proyecto, con reducciones de 6.74% (0.39 m³) y 21.79% (\$ 1,384.50) respectivamente. Nótese que a pesar de que el monto del ahorro generado por este concepto no es significativo en comparación con el monto total de los trabajos, es significativo en cuanto a los porcentajes generados.

En lo que se refiere al concreto premezclado bombeable de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, se obtuvo una variación positiva, repitiendo así el patrón descrito en el acero de refuerzo y en el concreto premezclado de 150 kg/cm². El material se usó para la construcción de losa inferior (piso) y de muros, obteniéndose un ahorro de un 36.02 % (\$ 61,109.50).

Por otra parte, haciendo un análisis para los gastos de mano de obra, se encontró que al igual que en el primer caso, la empresa contaba con un archivo de nóminas, además de que la administración del personal se realizó de acuerdo a lo que establece la Ley. En la Figura 3.23 se muestra el comportamiento de las curvas de costos planeados y reales para este concepto.

Notar que el resultado obtenido es similar al expuesto anteriormente en el suministro de materiales, en donde el valor real ejecutado se encontró un 12.84 % (\$ 19,576.79) por debajo de lo programado.

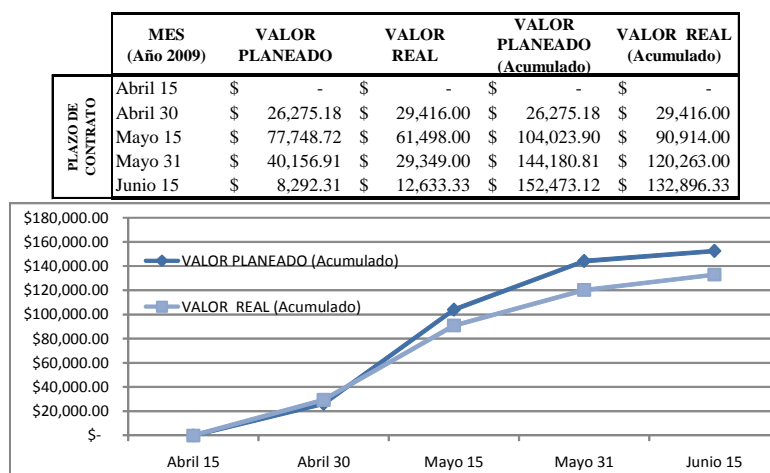


FIGURA 3.23 CURVA DE COSTOS REALES Y PLANEADOS DE LA MANO DE OBRA CASO II

(ELABORACIÓN PROPIA)

Finalmente se muestra una gráfica en la Figura 3.24, que representa los costos programados, costos reales y los pagos realizados por la *Dependencia A*. Recordando lo que se planteó al inicio del análisis del caso, se tuvo un ahorro final de 2.71 %, equivalente a \$ 22,713.99.

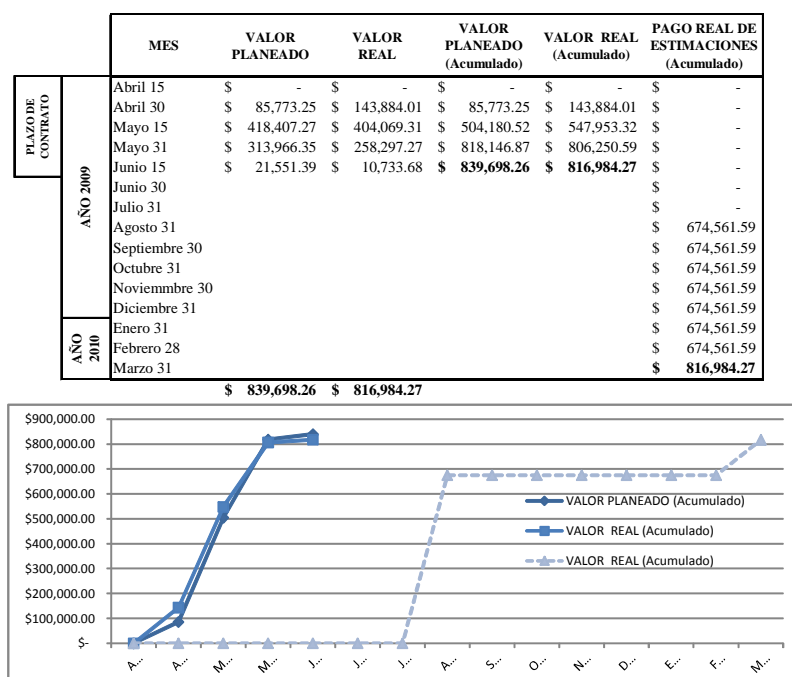


FIGURA 3.24 CURVA DE COSTOS PROGRAMADOS, COSTOS REALES Y PAGOS EN GENERAL EN EL PROYECTO

CASO II (ELABORACIÓN PROPIA)

Sin embargo, para el cobro de los trabajos realizados fue necesario elaborar dos estimaciones, ambas ingresadas 20 días después del término del plazo de ejecución de la obra (24 de Junio de 2009). En la primera, se cubrió el 82.85% del monto total ejecutado y fue pagada en un plazo de dos meses después de su ingreso (4 meses después del inicio de la obra). En contraste, la segunda estimación representó el 17.15% restante, y fue pagada en un plazo de nueve meses después de su ingreso (11 meses después del inicio de los trabajos).

Es importante hacer notar que, a pesar de que la *Dependencia A* retrasó el pago total de los trabajos por nueve meses, la empresa bajo estudio también tardó dos meses en ingresar sus estimaciones, financiando un 70 % del monto de la obra. Esto fue debido a que sólo existió un anticipo del 30% del monto total contratado.

3.3.1 Evaluación cuantitativa de la aplicación de herramientas administrativas: Caso II

Una vez analizados el plazo de ejecución y los costos del segundo proyecto, para examinar el desempeño en las distintas etapas del proyecto (inicio, planeación, ejecución, control y cierre), se realizó una evaluación similar a la descrita para el primer caso. En ella, se aplicó nuevamente el instrumento desarrollado por Grant et al (2006). Por facilidad de lectura, aquí se repite brevemente la metodología empleada.

Los enunciados aplicados pueden verse en las tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 dentro del análisis del primer caso, en las que se incorporaron dos columnas, una correspondiente al nivel de uso o práctica durante el proyecto de los enunciados propuestos; y la otra correspondiente a la importancia que debería tener cada uno de ellos. Para ambos se empleó una escala de Likert, con los siguientes valores: 0-No sabe, 1-Muy bajo, 2-Bajo, 3-Medio, 4-Alto y 5-Muy alto.

El mecanismo antes descrito fue aplicado al personal administrativo de la empresa, tomando como referencia los sucesos del segundo caso en estudio. Es importante recordar,

que el personal administrativo y técnico que operó dentro de la organización durante su plazo de ejecución fue de siete personas (1 - Director de Obra, 2 - Superintendentes de Obra, 1 - Encargado de Compras, 1- Administrador de Empresas, 1- Contador y 1 - Secretaria), de las cuales solo los primeros cuatro continuaban laborando en la compañía al momento de aplicar la encuesta. De nuevo, en virtud de que se podía acceder fácilmente a dichos trabajadores, no se requirió el empleo de cálculos estadísticos para determinar el tamaño de la muestra.

Una vez aplicado el instrumento, se reunieron los datos y se generó una gráfica de barras para cada uno de los enunciados descritos, mostrando en primera instancia, el promedio de los resultados de la práctica actual reportada por los cuatro participantes, seguida del nivel de importancia correspondiente.

Inicio

La Figura 3.25 muestra los valores obtenidos para el análisis de la etapa de inicio, en donde, al igual que en el caso anterior, se consideraron tres enunciados. Los resultados muestran que los tres tienen diferencias entre su nivel de importancia y su nivel de práctica actual¹⁸. Cabe resaltar que dos de ellos, el enunciado (2) *“los objetivos y alcances del proyecto se conocen por el personal de la empresa”* y el (16) *“con base en el presupuesto inicial, se realiza un plan de gastos (programa de erogaciones) mensual, quincenal o semanal”*, presentaron diferencias de 2.25 (importancia percibida – práctica actual = 4.5 – 2.25), y 0.75 (4.75 – 4), mientras que el enunciado (28) *“se realiza un presupuesto con base en los requerimientos del cliente”* sólo registro una diferencia de 0.25.

Se puede observar que el comportamiento presentado en esta etapa es muy similar al del Caso I. Sin embargo, el personal de la empresa manifestó que para este proyecto, el enunciado con mayor fluctuación estaba relacionado con los objetivos y alcances, y el conocimiento que de ellos tenía el personal de la empresa. Al investigar la causa de este comportamiento, se encontró que en la práctica, ni los objetivos ni los alcances de esta obra

¹⁸ En virtud del tamaño limitado de la muestra, no se pudo determinar si las diferencias eran estadísticamente significativas, y solo se reportan aquí las diferencias aritméticas de las medias obtenidas.

Análisis y Discusión de Resultados

fueron del dominio del personal que no estuvo directamente involucrado en ella, por lo que el resultado no es sorprendente.

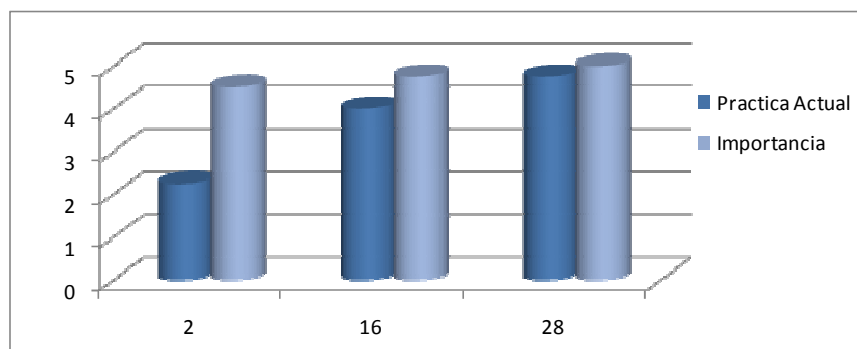


FIGURA 3.25 RESULTADOS DEL ANÁLISIS EN LA ETAPA DE INICIO CASO II

(ELABORACIÓN PROPIA)

En este tenor de ideas, también se investigó que el hecho de que no se haya implementado un esquema para informar al personal de la compañía sobre los objetivos y alcances de cada proyecto, no ha derivado en problemas significativos. Esto se debe a que los empleados que se encuentran a cargo de un proyecto determinado (Superintendente y Director de Obra), los conocen cabalmente incluso antes de dar inicio con los trabajos.

Referente al uso de un programa de erogaciones, dos de los encuestados manifestaron que para este caso, se implementó uno al inicio y otro durante la ejecución de los trabajos. No obstante, los dos encuestados restantes desconocían la situación, por lo que el promedio de uso resultó medio.

Finalmente, se puede recomendar nuevamente a la empresa que continúe con el empleo del programa de erogaciones como herramienta para planear y controlar sus proyectos futuros, y que siga dando a conocer tanto los alcances como los objetivos de los proyectos a los miembros del equipo ejecutor directamente implicados, desde el inicio de los trabajos.

Planeación

Un análisis similar se realizó para las etapas restantes (Planeación, Ejecución, Control y Cierre), en la Tabla 3.7 se resumen los resultados obtenidos, en donde se exponen aquellos enunciados que presentaron una mayor divergencia entre su nivel de importancia y el de práctica. Notar que se han seleccionado arbitrariamente estos enunciados, y no se ha establecido un criterio específico para incluirlos en dicha tabla. Esto obedece a que la autora considera interesante la presentación de estos en particular.

TABLA 3.7 RESUMEN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS APLICADO EN LAS ETAPAS DE PLANEACIÓN, EJECUCIÓN, CONTROL Y CIERRE CASO II (ELABORACIÓN PROPIA)

		Enunciado	Rango Promedio		Divergencia entre Práctica Actual e Importancia
			Práctica Actual	Importancia	
PLANEACIÓN	37	Existe una capacitación constante del personal con base en las necesidades de la empresa o debilidades del trabajador	1.50	5.00	3.50
	1	Es realizada una evaluación de los posibles riesgos para la ejecución de la obra	2.50	4.75	2.25
	6	Con base en el programa de actividades realizado, se traza una ruta crítica donde se marquen las actividades de mayor importancia a realizar durante el periodo de planeación del proyecto	2.50	4.50	2.00
	8	Se realiza un plan de seguridad contra los posibles riesgos que conlleve el desarrollo de los trabajos	3.00	5.00	2.00
	13	Los proyectos inician normalmente sin problemas y en la fecha programada	2.75	4.75	2.00
EJECUCIÓN	3	Las modificaciones y autorizaciones correspondientes a cambios de proyecto (ej.: conceptos fuera de catálogo y volúmenes adicionales) se autorizan por el cliente rápidamente	2.00	5.00	3.00
	17	Se llevan a cabo juntas con el equipo de proyecto periódicamente	2.75	4.50	1.75
	31	Existe un monitoreo de los posibles riesgos y se da solución rápida a los que se presentan durante la ejecución de los trabajos	3.75	4.75	1.00
CONTROL Y CIERRE	15	Existen controles claros para verificar que el proyecto avanza adecuadamente, así como son aplicados periódicamente	3.75	4.75	1.00
	27	La calidad de los trabajos realizados por el personal es alta	4.00	5.00	1.00
	12	Se realiza un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, así como se cierra adecuadamente la carpeta de documentos relacionados con la obra	2.50	5.00	2.50
	36	Generalmente los proyectos se concluyen sin observaciones de los trabajos por parte del cliente	4.25	5.00	0.75

Tomando en cuenta todos los planteamientos (incluso los no incluidos en la Tabla 3.7), se encontró que en la etapa de planeación, se tuvo un rango para la práctica actual que oscilaba entre el 1.50 y el 4.25, es decir de un nivel muy bajo a alto; mientras que para la importancia el rango fue de 4.50 a 5.00, lo que representa niveles muy altos.

A pesar de que el nivel de práctica mejoró ligeramente con respecto al caso anterior, se aprecian niveles bajos de uso para las actividades: (37) “*existe una capacitación constante*

Análisis y Discusión de Resultados

del personal con base en las necesidades de la empresa o debilidades del trabajador” y la (1) *“es realizada una evaluación de los posibles riesgos para la ejecución de la obra”*, seguida de los enunciados (todos con el mismo nivel de diferencia): (6), (8) y (13) descritos en la Tabla 3.7.

Es importante resaltar que el enunciado con mayor divergencia para este caso es el mismo que para el primero, en donde se observa que la capacitación del personal no es un área que sea practicada sistemáticamente por la empresa bajo estudio. Por otra parte en lo que respecta a la realización de evaluaciones de los posibles riesgos en la obra, la compañía argumentó que esta fue realizada solo por dos de los entrevistados, por lo que el resultado obtenido en este análisis parece indicar que no se ejecuta.

En lo que respecta a la realización de un plan de seguridad contra posibles riesgos, así como al hecho de iniciar los proyectos sin problemas y conforme a lo programado, los involucrados en la ejecución de la obra manifestaron que no tuvieron problemas en estos aspectos. Además, sostuvieron que el uso del programa de obra fue continuo, y que se monitoreó durante todo el proyecto, lo que derivó en la pronta culminación de los trabajos, que se concluyeron antes de lo originalmente programado.

Con base en estos resultados, se ratifica la recomendación hecha para el caso I, que en esencia se refiere a la implementación de un programa de entrenamiento para su personal técnico y administrativo, y al empleo de herramientas como la ruta crítica para el monitoreo de actividades y entrega oportuna de resultados.

Ejecución

Continuando con el análisis de resultados de la fase de ejecución, se encontró que para la práctica actual el nivel fluctuó entre 2.00 y 4.50, lo que representa niveles bajos y muy altos respectivamente. En contraste, para la importancia percibida se obtuvieron valores entre 4.50 y 5.00, ambos muy altos. Además los enunciados que presentaron una mayor diferencia entre estos dos rubros, en orden descendente, fueron: (3) *“las modificaciones y*

autorizaciones correspondientes a cambios en el proyecto (ej: conceptos fuera de catálogo, y volúmenes adicionales) se autorizan por el cliente rápidamente”, (17) “se llevaron a cabo juntas con el equipo de proyecto periódicamente”, y (31) “existe un monitoreo de los posibles riesgos y se da solución rápida a los que se presentan durante la ejecución de los trabajos”.

En este proyecto, se encontraron grandes similitudes con lo ya reportado para el Caso I en cuanto al enunciado (3), en el que llegó a ser evidente que la empresa asumía el riesgo de realizar trabajos adicionales a los contratados, y absorber los gastos asociados. Como ejemplo, se puede mencionar el trabajo correspondiente a la demolición de muros de mampostería, necesario para el anclaje de la obra de desvío.

En cuanto a la realización de juntas semanales de obra, debido a que, como ya se ha descrito, la empresa no ha presentado problemas significativos en este rubro, solo se puede recomendar que se mantenga la constante comunicación entre el Director de Obra y el personal técnico y administrativo, para solucionar rápidamente los problemas. Ahora, revisando los párrafos anteriores, se puede recomendar a la compañía que considere la posibilidad de agilizar el trámite de autorización de cambios del proyecto cuando estos sean necesarios, además de cuidar la calidad de sus trabajos de principio a fin. En esencia, debe recordarse que la apariencia y calidad de los resultados finales, son la carta de presentación de la firma. Además, se sugiere tomar medidas para la agilización de las conciliaciones y cantidades ejecutadas, y la elaboración de estimaciones para acelerar los cobros en la obra.

En materia de comunicación, se recomienda implementar la realización de juntas periódicas con todo el equipo de trabajo, donde se entreguen avances y aclaren dudas o situaciones, con la intención de que todo el equipo del proyecto esté enterado del estatus del mismo. Ahora bien, en caso de que se realicen proyectos de mayor magnitud, el establecimiento de un sistema de comunicación será fundamental para garantizar que la toma de decisiones se dará oportuna.

Análisis y Discusión de Resultados

Como ya se había hecho para el caso anterior, en cuanto a las modificaciones y autorizaciones de cambios del proyecto se refiere, se recomienda nuevamente a la empresa que considere la posibilidad de agilizar el trámite de autorización de cambios de la obra cuando estos sean necesarios. Además, sería benéfico agilizar el proceso para la elaboración e ingreso de estimaciones, para acelerar los cobros en la obra.

Control

En lo concerniente a la etapa de control, tal como se muestra en la Tabla 3.7, los enunciados (15) *“existen controles claros para verificar que el proyecto avanza adecuadamente, así como son aplicados periódicamente”* y (27) *“la calidad de los trabajos realizados por el personal es alta”*, son aquellos que presentan mayores variaciones entre su nivel de práctica actual e importancia percibida, ambos con una divergencia de 1.00.

Notese que para este caso, en la práctica actual el rango de valores fue de 3.75 hasta 4.75 puntos, es decir de un nivel alto a muy alto. Por otra parte, la variación en el nivel de importancia fluctuó entre un 4.75 a 5.00, es decir, lo que se ha considerado como un rango muy alto. A pesar de que para esta etapa el nivel de práctica es alto, los enunciados mencionados en el párrafo anterior son aquellos que presentaron una mayor discrepancia (15) y (27), por lo que se invita a la compañía a tomar acciones en esos sentidos.

Para el enunciado (15), tal como se manifestó en la etapa de inicio, la organización adoptó el empleo del programa de erogaciones como herramienta para planear y controlar el proyecto. No obstante, su actualización implica cálculos manuales, por lo que se sugiere a la empresa que considere la compra de algún programa computacional que pueda sistematizar esta actividad (ej: MS project, y Neodata).

Por otra parte, el enunciado (27), relativo a la calidad de los trabajos realizados, al igual que en el primer caso, nuevamente se encontró entre aquellas actividades con mayor divergencia, aunque para este proyecto la empresa reportó que la ejecución fue revisada

constantemente. Pese a que no existieron trabajos que tuviesen observaciones al final de la obra por parte del contratante, algunos tuvieron que ser mejorados. Por ejemplo, los muros de concreto no presentaron problemas durante el procedimiento constructivo; no obstante, una vez descimbrados algunos de sus agregados eran visibles, por lo que tuvieron que realizarse trabajos para arreglar esas imperfecciones.

Sin embargo, es importante aclarar que la empresa realizó los trabajos con la calidad y especificaciones de proyecto, siendo el caso de los muros aislado. Así, se vuelve a sugerir que la compañía mantenga una revisión permanente de los trabajos ejecutados, y si es el caso, que tome las medidas inmediatas de corrección requeridas, con el objeto de cumplir con las expectativas del cliente.

Cierre

Finalmente, los resultados del análisis para la etapa de cierre, presentan una variación de un 2.50 a 5.00 para la práctica actual, mientras que para su nivel de importancia todas las actividades tienen un valor de 5.00, es decir de una cota baja a muy alta para el primer análisis y un rango muy alto para el segundo. La Tabla 3.7 (ya presentada) muestra que los enunciados con variaciones más sobresalientes son: (12) *“se realiza un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, así como se cierra adecuadamente la carpeta de documentos relacionados a la obra”*, y (36) *“generalmente los proyectos se concluyen sin observaciones de los trabajos por parte del cliente”*.

En el primer enunciado, al igual que en el caso anterior, se encontró que aún cuando la empresa lleva a cabo el cierre de los trabajos realizados, entregando normalmente los planos “as built”, el concentrado de estimaciones, la fianza de vicios ocultos, así como un reporte fotográfico, no se documentan las lecciones aprendidas. Tampoco se ha sistematizado la elaboración de un balance que muestre las ganancias o pérdidas generadas en la ejecución de la obra, lo cual se considera importante para determinar que tan rentable resultó el proyecto, y para utilizar las experiencias adquiridas en la elaboración de futuras obras.

Por el contrario, en la segunda actividad con mayor divergencia, en esta etapa no se encontraron observaciones que pudiesen ser mencionadas. Esto se debió a que se tuvo el cuidado de realizar los trabajos conforme a lo indicado por la *Dependencia A*, corrigiendo inmediatamente las desviaciones encontradas.

Como ya fue mencionado en las recomendaciones para esta etapa en el caso anterior, se exhorta a la empresa de nueva cuenta a que realice un reporte de lecciones aprendidas, en el que se narren las dificultades que se presentaron durante la ejecución del proyecto, y las medidas de solución adoptadas para resolverlas. Además de este informe, se recomienda generar una carpeta que permanezca disponible para todo el personal de la empresa, y que sea revisada periódicamente y/o al inicio de cada uno de sus proyectos para que, de esta forma, se evite la repetición de dichos problemas, errores o dificultades. La carpeta se puede tener almacenada en medios electrónicos para facilitar su consulta. Por último, se reitera la sugerencia de realizar un balance de ganancias o pérdidas, para ajustar futuros presupuestos.

3.4 CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de la aplicación de las herramientas de la GP consideradas en ambos proyectos, se identificaron las actividades con mayor discrepancia entre su nivel de práctica actual y de importancia percibida para las cinco etapas del proyecto. Así, en la Tabla 3.8 se muestran los enunciados más sobresalientes, para ambos proyectos.

Es importante mencionar que aunque los enunciados de la tabla pueden no ser aquellos con mayores discrepancias en los resultados de ambos casos simultáneamente, son los que se registraron con mayor frecuencia. Tal como se muestra en dicha tabla, para la etapa de *inicio* se encontró que la actividad (16), relativa al uso de un programa de erogaciones para el control de obra y de gastos, es aquella que tiene un uso inferior al de las otras actividades. Notar que aquí, tanto la actividad (16) como la (2) fueron mencionadas en

ambos casos, sin embargo el nivel de uso reveló que el enunciado (16) era el de menor empleo, y por ello es el que se incluyó en la tabla.

TABLA 3.8 ACTIVIDADES CON MAYOR DIVERGENCIA PARA AMBOS PROYECTOS
(ELABORACIÓN PROPIA)

Etapa	Actividad con mayor divergencia entre su práctica actual e importancia en ambos casos	
Inicio	16	Con base en el presupuesto inicial, se realiza un plan de gastos (programa de erogaciones) mensual, quincenal o semanal
Planeación	37	Existe una capacitación constante del personal con base en las necesidades de la empresa o debilidades del trabajador
Ejecución	3	Las modificaciones y autorizaciones correspondientes a cambios de proyecto (ej.: conceptos fuera de catálogo, y volúmenes adicionales) se autorizan por el cliente rápidamente
Control	27	La calidad de los trabajos realizados por el personal es alta
Cierre	12	Se realiza un reporte final de lecciones aprendidas para la empresa, así como se cierra adecuadamente la carpeta de documentos relacionados con la obra

Mientras tanto, en la etapa de *planeación*, el enunciado mas usual fue el (37), relativo a la capacitación del personal. Similarmente, la autorización rápida de modificaciones a los cambios del proyecto, correspondiente a la actividad (3), fue el más sobresaliente en la *ejecución*. Por último, se tiene que en las fases de *control* y de *cierre*, los enunciados que destacaron fueron los referentes a la calidad final de los trabajos (27), y a la realización de un reporte final de lecciones aprendidas (12) respectivamente.

Con base en los resultados encontrados, se brindan las siguientes recomendaciones para cada una de las etapas:

Inicio. En virtud de que no se encontraron evidencias del uso frecuente de un programa de obra o de erogaciones al inicio y durante a ejecución de cada proyecto, se recomienda que la empresa adopte uno para planear y controlar sus proyectos futuros. Además se sugiere utilizar algún software que le permita la realización y actualización periódica de la ruta crítica de los proyectos que le sean adjudicados.

Planeación: es notorio que la capacitación del personal es un área que puede y debe mejorar, dado que la preparación de los trabajadores de la empresa podría ayudar a

Análisis y Discusión de Resultados

optimizar los resultados al final de cada proyecto, tanto en el área administrativa como en la técnica. En consecuencia, se recomienda a la empresa que inicie un programa de capacitación de su personal, con base en las necesidades y debilidades de la empresa.

Ejecución: como ya se discutió, la autorización de trabajos adicionales o cambios al proyecto es un proceso tardado por parte de la contratante. Asimismo, para la empresa ejecutora la no realización de ellos puede generar retrasos en el proyecto e incrementar la incertidumbre de si los costos de estos trabajos serán o no absorbidos por la empresa o la dependencia. Por ello, se recomienda a la empresa que considere la posibilidad de agilizar el trámite de autorización de cambios del proyecto cuando estos sean necesarios, o si es posible, preverlos con el objeto de que cuando se pretendan ejecutar, estos ya hayan sido autorizados, evitando de esta forma el riesgo de absorber los gastos.

Control: con relación a la calidad de los trabajos de la empresa, tomando como referencia lo descrito para ambos casos, se invita a la compañía a mantener una revisión constante de las actividades ejecutadas y, si es el caso, se tomen las medidas inmediatas de corrección requeridas, con el objeto de cumplir con las expectativas del cliente.

Cierre: de acuerdo con lo descrito en el presente capítulo, la utilización de un reporte final de lecciones aprendidas como una herramienta de la GP no ha sido adoptada aún por la empresa bajo estudio, dejando abierta la posibilidad de cometer los mismos errores en proyectos futuros. Por ello, se recomienda la realización de dicho reporte, en el que se narren las dificultades que se presentaron durante la ejecución del proyecto, y las medidas de solución adoptadas para resolverlas. Además, se propone integrar en una carpeta de fácil acceso para los ejecutores del proyecto, los reportes de lecciones aprendidas de todos los proyectos terminados, para contar con una base de datos amplia en este sentido. Por último, se reitera la sugerencia de realizar un balance de ganancias o pérdidas, para ajustar futuros presupuestos.

Conclusiones

CONCLUSIONES

Con base en las evidencias presentadas a lo largo del documento, se concluye que se han cumplido las expectativas inicialmente establecidas en las secciones de alcances y objetivos. Así, se espera que el material presentado sirva de apoyo para las empresas dedicadas a la rama de la construcción, en sus esfuerzos por mejorar la ejecución de sus proyectos. Además se cree firmemente, que los resultados obtenidos pueden ser de utilidad para que la industria se concientice, y perciba que la adopción de las herramientas de la GP se puede traducir en beneficios tangibles e intangibles (ej: ahorros en costos, entregas oportunas, mejor imagen de la empresa).

Antes de detallar las conclusiones generales del estudio, se menciona que la empresa bajo estudio tuvo que recurrir a la elaboración de los dos proyectos reportados como parte de una estrategia emergente, que no sólo le permitió mantener la continuidad de sus trabajos sino que también le abrió las puertas para incursionar en un nuevo nicho hasta entonces no explorado. De hecho, después de concluir las dos obras aquí reportadas, la organización ha desarrollado adicionalmente otros cuatro proyectos similares, por lo que se puede afirmar que la construcción de bóvedas ya forma parte de sus áreas de especialización.

En otro tenor de ideas, como se ha discutido, el objetivo principal del presente trabajo ha sido alcanzado, debido a que se determinó el nivel de uso de algunas herramientas de la GP, en los dos proyectos de la empresa analizada. Así, se ha identificado que la organización aplicó implícitamente algunas herramientas en el primer proyecto, aunque sin un control real de su utilización en los trabajos realizados.

En contraste, durante el segundo proyecto se aplicaron algunas herramientas de manera consciente, lo que se tradujo en un mejor desempeño financiero y de tiempo. Esto se pudo deber al hecho de que la compañía ya contaba con cierta experiencia en la elaboración de bóvedas sanitarias, pero también se considera que la aplicación de dichas herramientas jugó un papel importante en la mejora.

Así, se han aportado datos que sugieren que la hipótesis nula planteada se cumple (*“la gestión sistemática de proyectos contribuye, en el contexto del Estado de México, a que un proyecto se desarrolle exitosamente, es decir, se entregue a tiempo, bajo presupuesto, con calidad y a satisfacción del cliente”*). Se reconoce que pudo haber otros factores que influyeran en la mejora de desempeño registrada (ej: experiencia de los participantes, magnitud de la obra, y tiempo de ejecución). No obstante, el aislamiento cercano a un nivel de laboratorio es complicado en este tipo de investigaciones que son a posteriori.

Consecuentemente, se sugiere llevar a cabo más estudios donde se puedan aislar ciertas variables ajenas a la investigación, y se consideren solo aquellas relevantes para probar la hipótesis. Por ejemplo, se podría pensar en que una firma comience dos proyectos prácticamente idénticos de manera simultánea, y que los ejecutores del primero reciban capacitación previa sobre el uso de las herramientas de la GP, mientras que los del segundo trabajen como lo acostumbran. Así, con distintos indicadores de desempeño (ej: financieros, de calidad, y de tiempo), se podría determinar con mayor precisión si se cumple la hipótesis al verificar como se desarrollan los proyectos.

Pese a estas limitaciones, se considera que la información generada es de utilidad para los profesionales de la industria, y revela que hace falta realizar más investigaciones en el área. De esta forma, con base en los argumentos y evidencias presentadas en el documento, se enlistan a continuación las conclusiones generales, conclusiones particulares, y recomendaciones e ideas para realizar trabajos futuros, con objeto de mejorar la ejecución de proyectos venideros.

CONCLUSIONES GENERALES

- La adopción de estrategias emergentes en la industria de la construcción puede ser una alternativa viable para que las empresas del sector continúen trabajando, y logren su ingreso en áreas que potencialmente les pueden reportar utilidades adicionales.

Conclusiones

- Adoptar las herramientas de la GP puede ayudar a las compañías a administrar y aprovechar de forma eficaz los recursos destinados a los proyectos, brindando mayor calidad al cliente, reduciendo costos y controlando riesgos durante la vida de los mismos.
- A pesar de la existencia de distintas y variadas herramientas teóricas con potencial de ser empleadas durante la ejecución de proyectos, son pocas las que se utilizan sistemáticamente por la empresa analizada.
- Es necesario crear una cultura dentro de las compañías, en particular las dedicadas a la industria de la construcción, para difundir que el empleo y uso adecuado de herramientas pueden contribuir a gestionar eficazmente sus proyectos.
- Se encontró que las herramientas de la GP que se reportan dentro de la literatura tienen antecedentes desde principios del siglo XX. Además de poderse identificar aquellas que normalmente son más recomendadas (ej.: control de obra mediante el uso de la ruta crítica, .plan de seguridad contra posibles riesgos y monitoreo de los mismos, documentación de lecciones aprendidas, entre otras)

CONCLUSIONES PARTICULARES

- Se encontró que las herramientas que actualmente usa la empresa bajo estudio son, en su mayoría, aplicadas de forma empírica. Tal es el caso del seguimiento del programa de obra, juntas semanales (plan de comunicación), planeación y monitoreo de riesgos, firma de contratos y el plan de adquisiciones.
- Durante la planeación de la obra, de acuerdo con los resultados encontrados en ambos casos, se observa que la compañía basa su análisis en experiencias de proyectos similares, por lo que en caso de encontrarse con proyectos diferentes pueden registrarse dificultades o acontecimientos no previstos.

- Con base en las entrevistas personales hechas a los trabajadores de la organización, se concluye que, en términos generales, la empresa no tiene problemas para dar inicio con sus trabajos.
- Durante las etapas de ejecución y control, no se aplican herramientas para el monitoreo de sus actividades. Aquí sería conveniente considerar el uso de, por ejemplo: seguimiento del programa, control de gastos y cantidades, y monitoreo de riesgos.
- Se encontró que aunque se tiene la exigencia de calidad por parte de los responsables de la ejecución del proyecto (Director y Superintendente de Obra), no se le da seguimiento a los trabajos, por lo que se incrementa la posibilidad de que la satisfacción total del cliente no se cumpla.
- En la etapa de cierre del proyecto, la empresa realiza sólo aquellas actividades requeridas por el cliente (ej.: planos “as-built”, reporte fotográfico, fianza de vicios ocultos y concentrado de estimaciones), y se abstiene de generar un reporte para enriquecer sus prácticas internas, donde se incluyan las lecciones aprendidas, así como las ganancias y/o pérdidas al final del proyecto.
- En términos de pagos de los trabajos ejecutados, se encontró que es necesario que la organización acelere su proceso de elaboración, conciliación e ingreso de estimaciones. Lo anterior, debido a que como su cliente primordial es el sector público, este debe apegarse a una serie de papeleos que hacen que los pagos no tengan fluidez. De lograrlo, se disminuiría de forma importante el tiempo de financiamiento.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados encontrados, se brindan las siguientes sugerencias para cada una de las etapas:

Conclusiones

Inicio. En virtud de que no se encontraron evidencias del uso frecuente de un programa de obra o de erogaciones al inicio y durante a ejecución de cada proyecto, se recomienda que la empresa adopte uno para planear y controlar sus proyectos futuros. Además, se propone utilizar algún programa computacional que le facilite la realización y actualización periódica de la ruta crítica de los proyectos que le sean adjudicados.

Planeación: es notorio que la capacitación del personal es un área que puede y debe mejorar, dado que la preparación de los trabajadores de la empresa podría ayudar a optimizar los resultados al final de cada proyecto, tanto en el area administrativa como en la técnica. En consecuencia, se recomienda a la empresa que inicie un programa de capacitación de su personal, con base en las necesidades y debilidades de la empresa.

Ejecución: como ya se discutió, la autorización de trabajos adicionales o cambios al proyecto es un proceso tardado por parte de la *Dependencia* contratante. Así mismo, para la empresa ejecutora la no realización de ellos puede generar retrasos en el proyecto e incrementar la incertidumbre sobre la absorción de costos por parte de la dependencia.

Por ello, se recomienda a la organización que considere la posibilidad de agilizar el trámite de autorización de cambios del proyecto cuando estos sean necesarios, o si es posible, preverlos con el objeto de que cuando se pretendan ejecutar, estos ya hayan sido autorizados, evitando de esta forma el riesgo de asumir los gastos adicionales.

Control: con relación a la calidad de los trabajos de la empresa, tomando como referencia lo descrito para ambos casos, se invita a la compañía a mantener una revisión constante de las actividades ejecutadas y, si es el caso, que se tomen las medidas inmediatas de corrección requeridas, con el objeto de cumplir con las expectativas del cliente.

Cierre: de acuerdo con lo descrito en el capítulo previo, la utilización de un reporte final de lecciones aprendidas como una herramienta de la GP no ha sido adoptada aún por la compañía, dejando abierta la posibilidad de cometer los mismos errores del pasado en proyectos futuros. Por ello, se recomienda la realización de dicho reporte, en el que se

narren las dificultades que se presentaron durante la ejecución del proyecto, y las medidas de solución adoptadas para resolverlas.

Además, se propone integrar en una carpeta de fácil acceso para los ejecutores del proyecto, los reportes de lecciones aprendidas de todos los proyectos terminados, para contar con una base de datos amplia en este sentido. Por último, se reitera la sugerencia de realizar un balance de ganancias o pérdidas, para ajustar futuros propuestos.

TRABAJO FUTURO

De nuevo, se sugiere llevar a cabo más investigaciones encaminadas a la obtención de datos y evidencias que contribuyan a soportar la hipótesis planteada. Ya se han dado algunas ideas del tipo de pruebas que se tendrían que elaborar para alcanzar ese objetivo. Adicionalmente, se recomienda indagar cuales son las causas más comunes por las que no se emplean las herramientas (ej: falta de conocimiento, falta de tiempo, y desinterés), para diagnosticar la situación que guardan las empresas en el Estado de México. Para ello, sería necesario seleccionar una muestra representativa.

Por último, se reitera que la GP ofrece un conjunto de técnicas que han demostrado su utilidad en compañías de distintos países, y se cree que las empresas mexicanas pueden beneficiarse también de su aplicación sistemática.

Referencias y Bibliografía

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Alpha, (2010), *Alpha Consultoria*, disponible en: <http://www.alpha-consultoria.com.mx>
- Amendola, J.L., (2004), “*Estrategias y técnicas en la dirección y gestión de proyectos. Project Management*”, Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Becerril Amado, A.D., (2011), “*Prácticas de administración de proyectos en el Estado de México; el caso del Valle de Toluca*”, Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bucero, A., (2008), “*Como crear un entorno donde los proyectos tengan éxito*”, DINTEL Alta Dirección. Disponible en:
<http://www.revista-ays.com/DocsNum20/Academia/Bucero.pdf>
- Chamoun, Y., (2002), “*Administración Profesional de Proyectos: La Guía*”, Mc Graw Hill, México
- Cleland, D.I., and King, W.R., (1975), “*Systems Analysis and Project Management*”, Mc Graw-Hill, NY.
- Córdoba, P. M., (2006), “*Formulación y Evaluación de Proyectos*”, Ecoe Ediciones, Bogota, Colombia.
- David, F. R., (2007), “*Strategic Management: concepts and cases*”, Prentice Hall, India.
- De Cos, M., y Trueba, I., (1990), “*I. Definición del proyecto de ingeniería, VI Congreso Nacional de Proyectos de Ingeniería, Almargo*”, Servicio de Publicaciones, Valencia, España.
- Gestiopolis.com, disponible en: <http://www.gestiopolis.com/>
- Giga Information Group Inc., (2003), “*Las mejores prácticas de la gestión de proyectos: los procesos clave y el sentido común*”, disponible en www.gigaweb.com
- Grant, K.P., Chasman, W.M., y Christensen, D.S., (2006), “*Delivering Projects on Time, Research and Technology Management*”, Nov-Dec, Issue
- Hernández, S. R., Fernández, C.C., y Baptista, L. P., (2006). “*Metodología de la Investigación*”, 4ª. Edición, Mc Graw Hill, México.
- Hinojosa, M. A., (2003), “*Diagrama de Gantt*”, Gestiopolis.com, Artículo disponible en: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/diaggantaleja.htm>

Lindblom, C.E., (1959), *"The Science of "Muddling Through"*, Public Administration Review; Vol. 19, Ed. Bobbs, Merrill.

Magensha, W. J., (2004), *"Performances of Public Construction Projects in Developing Countries: Federal Road & Educational Buildings in Ethiopia"*, Norwegian University of Science and Technology, NTNU.

Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampbel, J., (1998), *"Strategy Safari: A Guided Tour Through The Wilds of Strategic Management"*, Sinons & Shuster Inc., United States of America.

Miranda, M., (2005), *"Gestión de Proyectos: evaluación financiera, económica, social, ambiental"*, 5ª Edición, MMeditores, Bogotá, Colombia.

Pellicer, A.E., Sanz, B.A., Catala, A.J., (2004), *"El proceso proyecto-construcción. Aplicación a la Ingeniería Civil"*, Universidad Politécnica de Valencia, España.

Pereña, B., Gelinier, O., (1996), *"Dirección y Gestión de Proyectos"*, 2ª edición, Ediciones Díaz y Santos, España.

PMI, (2000), *"A Guide to the Project Management Body of Knowledge"*, Project Management Institute, US.

Quinn, J.B., (1980), *"Strategies for Change: Logical Incrementalism"*, Homewood, RD:Irwin.

Riveros, C.f., (2004), *"Indicadores de gestión en proyectos de construcción"*, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, disponible en:

http://columbus.uniades.edu.co:5050/dspace/bistream/1992/708/1/MI_ICAYA_2004_025.pdf

SIEM, (2011), *Empresas de la Construcción en el Estado de México*, Sistema de Información Empresarial, Mexicano. Disponible en:

<http://www.siem.gob.mx/siem2008/portal/consultas/respuesta.asp?language=0&captcha=1>

Torp, O., Austeng, K., Magensha, W., (2009), *"Critical success factors for project performance: a study from front-end assessments of large public projects in Norway"*, Norwegian University of Science and Technology, NTNU.

Wikipedia.com, disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

Yin, R. K., (1994), *"Case Study Research. Design and Methods"*, 2nd. Edition, Sage Publications, California, US.



Anexos

DESARROLLO DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE) A TRAVÉS DEL TIEMPO

En la Tabla A1 que se muestra a continuación, se describe brevemente el desarrollo de los Factores Críticos de Éxito (FCE) a través del tiempo, en la cual se puede apreciar que la búsqueda de estos FCE da inicio desde el año de 1967, así como se muestra que estos factores se fueron distanciando de un enfoque técnico hasta llegar a una combinación técnico-social para su determinación.

Fuente	Factores Críticos de Éxito
(Ruben and Seeling, 1967); Empirico	Eficiencia técnica como medida de eficiencia. La eficiencia del gerente del proyecto tiene un impacto mínimo, pero el tamaño de los proyectos gestionados anteriormente afecta la gestión del rendimiento.
(Sayles & Chandler, 1971)	Competencia del gerente de proyecto; programación; sistemas de control y responsabilidad; seguimiento y retroalimentación; y la participación continúa en el proyecto.
(MARTIN, 1976)	Objetivos claros; selección de filosofía del proyecto de la organización; apoyo a la gestión general; organizar y delegar autoridad; y selección del equipo de proyecto.
(Baker, Murphy and fisher, 1983); Empirico	Objetivos claros; compromiso de objetivo del equipo de proyecto; jefe de proyecto local; financiamiento adecuado para su terminación; capacidad adecuada del equipo de proyecto; estimación precisa de costos iniciales; mínimas dificultades de puesta en marcha; técnicas de planificación y control; orientación social de tareas; y ausencia de burocracia.
(Cleland and King, 1983)	Resumen del proyecto; concepto operacional; soporte a la gestión; apoyo financiero; necesidades logísticas; apoyo del mecanismo; inteligencia del mercado; calendario del proyecto; desarrollo y formación de ejecutivos; mano de obra y organización; canales de información y comunicación; y revisión del proyecto.
(Morris and Hughes, 1987); Empirico	Los objetivos del proyecto; la incertidumbre e innovación técnica; política; participación comunitaria; urgencia de duración del programa; problemas legales del contrato financiero; y problemas de ejecución.
(Pinto and Slevin, 1987)	Los objetivos del proyecto, soporte a la gestión; planificación del proyecto; comunicación con el cliente, relaciones humanas, tareas técnicas, aceptación del cliente, control del proyecto, comunicación y manejo del problema.
(Tukel & Rom, 1995); Empirico	Soporte a la gestión; consulta con el cliente; estimaciones preliminares; disponibilidad de recursos y rendimiento del jefe de proyecto.
(Walid & Oya, 1996); Empirico	Factores relacionados con el proyecto; el director del proyecto y los miembros del equipo; la organización y el entorno externo.
Pinto and Kharbanda, 1995)	Misión a la vanguardia; consulta temprana y continua con el cliente; tecnología; Sistema de programación; equipo de trabajo; soporte a la gestión y continuo enfoque a ¿qué pasaría si?

TABLA A1. DESARROLLO DE LOS FACTORES DE ÉXITO A TRAVÉS DEL TIEMPO
[FUENTE: MENGESHA (2004)]

PRESUPUESTO DEL CASO I

CATALOGO DE CONCEPTOS CANAL LA VEGA (PRESUPUESTO)						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario (con letra)	Impote
PRELIMINARES						
1	TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES PRINCIPALES Y AUXILIARES, MOJONERAS, BANCOS DE NIVEL, INCLUYE: PINTURA AMARILLO TRAFICO, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO (TRÁNSITO Y NIVEL).(P.U.O.T).	M2	840.00	\$4.81	CUATRO PESOS 81/100 M.N.	\$4,040.40
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON BANDA RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN CON LA LEYENDA DE "PRECAUCIÓN", INCLUYE: FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO @ 2.50 M, CLAVOS, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, DOS USOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA).(P.U.O.T).	M	200.00	\$42.41	CUARENTA Y DOS PESOS 41/100 M.N.	\$8,482.00
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 M. INCLUYE EL PAGO DE DERECHOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ANTE LA COMPAÑIA DE LUZ, ESTE SEÑALAMIENTO DEBERÁ SER CONSIDERANDO 2 USOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA).(P.U.O.T).	M	200.00	\$27.61	VEINTISIETE PESOS 61/100 M.N.	\$5,522.00
4	SONDEO PARA LOCALIZAR LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE EXISTENTES EN DIMENSIONES HASTA DE 1.50 M X 1.50 M. A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 2.00 M. EN PAVIMENTO ASFÁLTICO; INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MATERIALES PARA SUJECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES PARA CONTINUAR CON LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN, HERRAMIENTA EQUIPO, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRAFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISIÓN.(P.U.O.T).	SONDEO	4.00	\$983.73	NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES PESOS 73/100 M.N.	\$3,934.92
5	DEMOLICIONES DEMOLICIÓN DE CABEZOTE DE MAMPOSTERIA EXISTENTE CON EQUIPO MECANICO A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 3.00 M EN PRESENCIA DE AGUA; INCLUYE: DEMOLICION, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, ELEVACIÓN, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS LOCALES, ACARREOS, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, ACARREO FUERA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	5.00	\$707.53	SETECIENTOS SIETE PESOS 53/100 M.N.	\$3,537.65
6	TERRACERÍAS EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN MATERIAL COMÚN DE LA ZONA EN PRESENCIA DE AGUA DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: RETIRO DE AZOLVES, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACIÓN, DESHIERBE DE TALUDES, DEMOLICION DE CONCRETO EXISTENTE EN TALUDES Y PLANTILLA, REMOCIÓN, AFINES, TRASPALEOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN, INCLUYENDO ACARREOS HASTA 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA.(P.U.O.T.)	M3	500.00	\$63.10	SESENTA Y TRES PESOS 10/100 M.N.	\$31,550.00
7	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE), APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL DE BANCO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, AGUA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	900.00	\$212.87	DOSCIENTOS DOCE PESOS 87/100 M.N.	\$191,583.00
8	PLANTILLA DE DE PIEDRA BOLA HASTA 3" DE DIAMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE PIEDRA BOLA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, ACOMODO, BAJADO DE MATERIALES, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS, FABRICACION DE PLANTILLA, ACARREOS TENDIDO, EXTENDIDO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	336.00	\$191.11	CIENTO NOVENTA Y UN PESOS 11/100 M.N.	\$64,212.96
9	MAMPOSTERIA DE 3a. ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, PARA ALERONES DE TRANSICION. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACION DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	7.00	\$1,046.61	UN MIL CUARENTA Y SEIS PESOS 61/100 M.N.	\$7,326.27
10	CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M X 1.50 M DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM. CONCRETO PREMIEZCLADO BOMBEABLE F'c=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE UNION Y ESTRUCTURAS DE TRANSICION, CONSTRUCCIÓN DE CHAFLAN DE 15 CM X 15 CM ENTRE MUROS Y LOSA DE PISO, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.).	M3	432.00	\$1,737.60	UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS 60/100 M.N.	\$750,643.20

CATALOGO DE CONCEPTOS CANAL LA VEGA (PRESUPUESTO)						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario (con letra)	Impote
11	PLANTILLA DE CONCRETO FC=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA A UNA PROFUNDIDAD HASTA 4.00 M DE 5 CM DE ESPESOR, CON AGREGADO DE 19 MM. (3/4") DE DIÁMETRO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, VACIADO, VIBRADO, CURADO, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREO LOCALES DE LOS MATERIALES, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, CEMENTO, ARENA, GRAVA Y AGUA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA FABRICACIÓN Y ACABADO.(P.U.O.T.)	M3	42.00	\$1,102.72	UN MIL CIENTO DOS PESOS 727/100 M.N.	\$46,314.24
	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN ESTRUCTURA HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.					
12	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	2,520.00	\$107.05	CIENTO SIETE PESOS 05/100 M.N.	\$269,766.00
13	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN LOSA DE TECHO HASTA UNA ALTURA DE 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	720.00	\$111.62	CIENTO ONCE PESOS 62/100 M.N.	\$80,366.40
14	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACIONES A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	120.00	\$124.06	CIENTO VEINTICUATRO PESOS 06/100 M.N.	\$14,887.20
15	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN FRONTERAS DE LOSA Y MUROS DE BOVEDA A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	22.00	\$125.45	CIENTO VEINTICINCO PESOS 45/100 M.N.	\$2,759.90
16	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (CONFORME A PROYECTO) HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, BAJADO DEL MATERIAL, ELEVACIONES Y BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS, CORTES, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE RECOCIDO, AMARRES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO Y COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	TONELADA	27.50	\$18,620.03	DIECIOCHO MIL SEISCIENTOS VEINTE PESOS 03/100 M.N.	\$512,050.82
17	ZAMPEADO CON PIEDRA BRAZA, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 CON UN ESPESOR DE 30 CM. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M2	8.00	\$401.09	CUATROCIENTOS UN PESOS 09/100 M.N.	\$3,208.72
18	TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PAÑO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO MARCO Y CONTRAMARCO, ELABORACION DE CONCRETO Fc= 250 KG/CM2, VACIADO, COLADO, MANO DE OBRA, COLOCACION SOBRE LOSA DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(P.U.O.T.)	PIEZA	9.00	\$791.70	SETECIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 70/100 M.N.	\$7,125.30
19	BANDA OJILLADA DE P.V.C. DE 7.5 CM. DE ANCHO A CADA 10 M; INCLUYE: SUMINISTRO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COLOCACIÓN, CORTES, UNIONES A TOPE, ACARREOS LOCALES, BAJADO, COLOCADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	ML	144.00	\$56.11	CINCUENTA Y SEIS PESOS 11/100 M.N.	\$8,079.84
	OBRA DE DESVIO					
20	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA OBRA DE DESVÍO EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: MAQUINA EXCAVADORA, TRASLADOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, ACCESORIOS, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, LUBRICANTES, COMBUSTIBLES, REPARACIONES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DE LA MAQUINARIA, SEÑALAMIENTOS, CARGA A CAMIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN PARA OBRA DE DESVÍO. (P.U.O.T.)	M3	500.00	\$42.43	CUARENTA Y DOS PESOS 43/100 M.N.	\$21,215.00
21	OBRA DE DESVÍO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA COLOCADOS EN UNA SECCIÓN DE 1.20 X 1.20 M. CON UNA LONGITUD DE 12.00 M. INCLUYE: TRAZO, SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, LLENADO DE COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA Y COLOCACIÓN DE LA COSTALERA HASTA 1.00 M DE PROFUNDIDAD, RETIRO DE COSTALES HASTA EL SITIO DONDE INDIQUE LA SUPERVISIÓN, FIJACIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, , ACARREOS LOCALES, RETIRO Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS. (P.U.O.T.)	COSTALES	200.00	\$65.17	SESENTA Y CINCO PESOS 17/100 M.N.	\$13,034.00

Anexo B

CATALOGO DE CONCEPTOS CANAL LA VEGA (PRESUPUESTO)						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Unitario (con letra)	Impote
22	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" DE DIAMETRO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA. INCLUYE: EQUIPO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COMBUSTIBLE, LUBRICANTES, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES DEL EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (P.U.O.T.)	HORA	200.00	\$102.82	CIENTO DOS PESOS 82/100 M.N.	\$20,564.00
23	SELLADOR DE POLIURETANO SELLORETEX O SIMILAR PARA JUNTAS ENTRE UNIONES DE LOSAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLADOR CONFORME RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.Y ACABADO (P.U.O.T.)	M	144.00	\$31.29	TREINTA Y UN PESOS 29/100 M.N.	\$4,505.76
ACARREOS						
24	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, CASCAJO, ETC. EN CAMIÓN DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMIÓN CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO COMPACTO.	M3	300.00	\$76.81	SETENTA Y SEIS PESOS 81/100 M.N.	\$23,043.00
IMPORTE TOTAL SIN IVA						\$2,097,752.58
(DOS MILLONES NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS 58/100 M.N.)						
IVA						\$314,662.89
(TRESCIENTOS CATORCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 89/100 M.N.)						
IMPORTE TOTAL CON IVA						\$2,412,415.47
(DOS MILLONES CUATROCIENTOS DOCE MIL CUATROCIENTOS QUINCE PESOS 47/100 M.N.)						

PROGRAMA GENERAL DE EROGACIONES DEL CASO I

PROGRAMA DE EROGACIONES CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Total	AÑO 2008				
					Abr	May	Jun	Jul	
PREELIMINARES									
1	TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES PRINCIPALES Y AUXILIARES, MOJONERAS, BANCOS DE NIVEL, INCLUYE: PINTURA AMARILLO TRAFICO, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO (TRÁNSITO Y NIVEL).(P.U.O.T).	M2	840.00	\$4,040.40	\$ 1,327.56	\$ 1,789.32	\$ 923.52		
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON BANDA RESTRICITIVA DE PRECAUCIÓN CON LA LEYENDA DE "PRECAUCIÓN". INCLUYE: FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO @ 2.50 M, CLAVOS, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS. DOS USOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA).(P.U.O.T).	M	200.00	\$8,482.00	\$ 2,096.67	\$ 2,954.41	\$ 2,859.10	\$571.82	
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 M. INCLUYE EL PAGO DE DERECHOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ANTE LA COMPAÑÍA DE LUZ. ESTE SEÑALAMIENTO DEBERÁ SER CONSIDERANDO 2 USOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA).(P.U.O.T).	M	200.00	\$5,522.00	\$ 1,364.99	\$ 1,923.39	\$ 1,861.35	\$372.27	
4	SONDEO PARA LOCALIZAR LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE EXISTENTES EN DIMENSIONES HASTA DE 1.50 M X 1.50 M. A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 2.00 M. EN PAVIMENTO ASFÁLTICO; INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MATERIALES PARA SUJECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES PARA CONTINUAR CON LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN, HERRAMIENTA EQUIPO, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRAFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISIÓN.(P.U.O.T).	SONDEO	4.00	\$3,934.92	\$ 3,934.92				
5	DEMOLICIONES DEMOLICIÓN DE CABEZOTE DE MAMPOSTERIA EXISTENTE CON EQUIPO MECANICO A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 3.00 M EN PRESENCIA DE AGUA; INCLUYE: DEMOLICION, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, ELEVACIÓN, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS LOCALES, ACARREOS, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, ACARREO FUERA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	5.00	\$3,537.65	\$ 2,948.04	\$589.61			
6	TERRACERÍAS EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN MATERIAL COMÚN DE LA ZONA EN PRESENCIA DE AGUA DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: RETIRO DE AZOLVES, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACIÓN, DESHIERBE DE TALUDES, DEMOLICION DE CONCRETO EXISTENTE EN TALUDES Y PLANTILLA, REMOCIÓN, AFINES, TRASPALCOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN, INCLUYENDO ACARREOS HASTA 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA.(P.U.O.T.)	M3	500.00	\$31,550.00	\$ 6,858.70	\$ 14,174.64	\$ 10,516.66		
7	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE), APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL DE BANCO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, AGUA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	900.00	\$191,583.00		\$ 63,861.00	\$ 106,435.00	#####	
8	PLANTILLA DE DE PIEDRA BOLA HASTA 3" DE DIAMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE PIEDRA BOLA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, ACOMODO, BAJADO DE MATERIALES, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS, FABRICACION DE PLANTILLA, ACARREOS TENDIDO, EXTENDIDO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	336.00	\$64,212.96	#####	\$ 29,273.56	\$ 22,663.40		
9	MAMPOSTERIA DE 3a. ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, PARA ALERONES DE TRANSICION. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACION DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	7.00	\$7,326.27	\$ 837.29	\$6,488.98			
TOTAL PARCIAL					\$320,189.20	\$ 31,644.17	\$ 121,054.91	\$ 145,259.03	\$ 22,231.09
TOTAL ACUMULADO					\$320,189.20	\$ 31,644.17	\$ 121,054.91	\$ 145,259.03	\$ 22,231.09

Anexo B

PROGRAMA DE EROGACIONES CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Total	AÑO 2008			
					Abr	May	Jun	Jul
10	CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M X 1.50 M DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM.							
	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE Fc=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE UNION Y ESTRUCTURAS DE TRANSICION, CONSTRUCCIÓN DE CHAFLAN DE 15 CM X 15 CM ENTRE MUROS Y LOSA DE PISO, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	432.00	\$750,643.20	\$90,077.18	\$ 310,265.86	\$ 300,257.28	\$ 50,042.88
11	PLANTILLA DE CONCRETO FC=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA A UNA PROFUNDIDAD HASTA 4.00 M DE 5 CM DE ESPESOR, CON AGREGADO DE 19 MM. (3/4") DE DIÁMETRO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, VACIADO, VIBRADO, CURADO, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREO LOCALES DE LOS MATERIALES, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, CEMENTO, ARENA, GRAVA Y AGUA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA FABRICACIÓN Y ACABADO.(P.U.O.T.)	M3	42.00	\$46,314.24		\$ 8,854.19	\$ 21,113.85	\$ 16,346.20
	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN ESTRUCTURA HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.							
12	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	2,520.00	\$269,766.00	\$32,210.87	\$ 124,817.10	\$ 112,738.03	
	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN LOSA DE TECHO HASTA UNA ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	720.00	\$80,366.40		\$ 29,765.33	\$ 44,648.00	\$ 5,953.07
14	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACIONES A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	120.00	\$14,887.20	\$ 2,189.29	\$ 6,786.81	\$ 5,911.10	
	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN FRONTERAS DE LOSA Y MUROS DE BOVEDA A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	22.00	\$2,759.90	\$ 119.99	\$ 1,239.96	\$ 1,199.96	\$199.99
16	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (CONFORME A PROYECTO) HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, BAJADO DEL MATERIAL, ELEVACIONES Y BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS, CORTES, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE RECOCIDO, AMARRES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO Y COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	TONELADA	27.50	\$512,050.82	\$80,850.13	\$ 208,862.83	\$ 202,125.33	#####
	ZAMPEADO CON PIEDRA BRAZA, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 CON UN ESPESOR DE 30 CM. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M2	8.00	\$3,208.72			\$ 1,833.55	#####
18	TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PAÑO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO MARCO Y CONTRAMARCO, ELABORACION DE CONCRETO Fc= 250 KG/CM2, VACIADO, COLADO, MANO DE OBRA, COLOCACION SOBRE LOSA DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(P.U.O.T.)	PIEZA	9.00	\$7,125.30			\$ 5,746.21	#####
TOTAL PARCIAL				\$1,687,121.78	\$ 214,301.65	\$ 702,851.74	\$ 690,805.66	\$ 79,162.73
TOTAL ACUMULADO				\$2,007,310.98	\$ 245,945.82	\$ 823,906.65	\$ 836,064.69	\$ 101,393.82

PROGRAMA DE EROGACIONES CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Total	AÑO 2008			
					Abr	May	Jun	Jul
19	BANDA OJILLADA DE P.V.C. DE 7.5 CM. DE ANCHO A CADA 10 M; INCLUYE: SUMINISTRO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COLOCACIÓN, CORTES, UNIONES A TOPE, ACARREOS LOCALES, BAJADO, COLOCADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	ML	144.00	\$8,079.84	\$ 1,053.89	\$ 3,630.07	\$ 3,395.88	
20	OBRA DE DESVÍO EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA OBRA DE DESVÍO EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: MAQUINA EXCAVADORA, TRASLADOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, ACCESORIOS, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, LUBRICANTES, COMBUSTIBLES, REPARACIONES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DE LA MAQUINARIA, SEÑALAMIENTOS, CARGA A CAMIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN PARA OBRA DE DESVÍO. (P.U.O.T.)	M3	500.00	\$21,215.00	\$ 5,893.05	\$ 9,134.24	\$ 6,187.71	
21	OBRA DE DESVÍO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA COLOCADOS EN UNA SECCIÓN DE 1.20 X 1.20 M. CON UNA LONGITUD DE 12.00 M. INCLUYE: TRAZO, SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, LLENADO DE COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA Y COLOCACIÓN DE LA COSTALERA HASTA 1.00 M DE PROFUNDIDAD, RETIRO DE COSTALES HASTA EL SITIO DONDE INDIQUE LA SUPERVISIÓN, FIJACIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, , ACARREOS LOCALES, RETIRO Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS. (P.U.O.T.).	COSTALES	200.00	\$13,034.00	\$ 3,304.40	\$ 5,690.90	\$ 4,038.70	
22	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" DE DIAMETRO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA. INCLUYE: EQUIPO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COMBUSTIBLE, LUBRICANTES, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES DEL EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (P.U.O.T.)	HORA	200.00	\$20,564.00	\$ 5,213.41	\$ 8,978.65	\$ 6,371.94	
23	SELLADOR DE POLIURETANO SELLORETEX O SIMILAR PARA JUNTAS ENTRE UNIONES DE LOSAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLADOR CONFORME RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.Y ACABADO (P.U.O.T.)	M	144.00	\$4,505.76		\$ 1,077.46	\$ 2,938.54	\$ 489.76
24	ACARREOS ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, CASCAJO, ETC. EN CAMIÓN DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMIÓN CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO COMPACTO.	M3	300.00	\$23,043.00			\$ 19,202.50	\$ 3,840.50
TOTAL PARCIAL				\$90,441.60	\$ 15,464.75	\$ 28,511.32	\$ 42,135.27	\$ 4,330.26
TOTAL ACUMULADO				\$2,097,752.58	\$ 261,410.57	\$ 852,417.97	\$ 878,199.96	\$ 105,724.08

PROGRAMA DE EROGACIONES DE MATERIALES DEL CASO I

PROGRAMA DE EROGACIONES DE MATERIALES (Canal la Vega)

Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Termino	Total	AÑO 2008			
						Abr	May	Jun	Jul
LAMBRE RECOCIDO CALIBRE 18, DE COLLADO	KG	1,497.56	19/04/2008	06/07/2008	\$17,446.53	\$ 2,650.11	\$ 6,846.11	\$ 6,625.26	\$ 1,325.05
CLAVO C/CABEZA DE 2"-4"	KG	263.29	08/04/2008	05/07/2008	\$3,364.82	\$ 869.56	\$ 1,172.02	\$ 1,134.21	\$ 189.03
CEMENTO PORTLAND CPC 30R	TON	14,264.00	18/04/2008	06/07/2008	\$20,714.01	\$ 3,366.03	\$ 8,026.68	\$ 7,767.75	\$ 1,553.55
VARILLA DE 3/8"	TON	0.07	06/06/2008	06/07/2008	\$653.16			\$ 526.74	\$ 126.42
ACERO DE REFUERZO DE 3/8" HASTA 3/4" DE FY=4200 KG/CM2, PARA CIMENTACIONES, MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA	TON	29.43	18/04/2008	03/07/2008	\$273,780.20	\$ 46,222.63	\$ 110,223.20	\$ 106,667.61	#####
AGUA EN PIPA	M3	241.43	18/04/2008	06/07/2008	\$10,864.34	\$ 1,765.46	\$ 4,209.93	\$ 4,074.13	\$ 814.82
ARENA GRIS DE MINA	M3	40.69	13/04/2008	06/07/2008	\$4,638.91	\$ 982.36	\$ 1,691.84	\$ 1,637.26	\$ 327.45
GRAVA DE 3/4"	M3	29.47	18/04/2008	06/07/2008	\$3,359.78	\$ 545.96	\$ 1,301.91	\$ 1,259.92	\$ 251.99
BANDA PREVENTIVA PLASTICO 5 CM DE ANCHO	ML	700.00	09/04/2008	06/07/2008	\$1,050.00	\$ 259.55	\$ 365.73	\$ 353.93	\$ 70.79
BANDA OJILLADA DE PVC DE 7.5 CM (3")	ML	158.40	22/04/2008	29/06/2008	\$4,230.86	\$ 551.85	\$ 1,900.82	\$ 1,778.19	
CAL HIDRATADA	TON	0.08	08/04/2008	16/06/2008	\$72.31	\$ 23.77	\$ 32.02	\$ 16.52	
CARRETE DE HILO	PZA	29.47	08/04/2008	16/06/2008	\$8.10	\$ 2.66	\$ 3.59	\$ 1.85	
BARROTE DE 1 1/2" X 4" X 8 1/4"	PT	1,384.88	21/04/2008	05/07/2008	\$10,691.24	#####	\$ 4,360.90	\$ 4,220.23	\$ 703.37
CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE F'C=250 KG/CM2	M3	453.60	22/04/2008	05/07/2008	\$494,424.00	\$ 59,330.88	\$ 204,361.92	\$ 197,769.60	#####
CONCRETO ASFALTICO ELABORADO EN PLANTA	TON	0.71	10/04/2008	24/04/2008	\$455.68	\$ 455.68			
COSTAL DE YUTE REFORZADO	PIEZA	200.00	13/04/2008	22/06/2008	\$1,200.00	\$ 540.00	\$ 660.00		
CUBETA DEL NO. 5	PIEZA	200.00	09/04/2008	06/07/2008	\$600.00	\$ 148.31	\$ 208.99	\$ 202.25	\$ 40.45
CURACRETO PARA CONCRETO	LT	475.20	22/04/2008	05/07/2008	\$6,191.86	\$ 743.02	\$ 2,559.30	\$ 2,476.74	\$ 412.80
DESMOLDANTE	LITRO	324.00	25/04/2008	04/07/2008	\$5,099.76	\$ 430.97	\$ 2,226.65	\$ 2,154.83	\$ 287.31
DIESEL	LT	3,720.20	21/04/2008	05/07/2008	\$19,307.84	#####	\$ 7,875.57	\$ 7,621.52	\$ 1,270.24
CABLE THW CAL 14 MCA. CONDUMEX	M	600.00	09/04/2008	06/07/2008	\$2,136.00	\$ 528.00	\$ 744.00	\$ 720.00	\$ 144.00
EMULSION CATIONICA ROMPIMIENTO RAPIDO RR2K	LT	2.00	10/04/2008	24/04/2008	\$7.90	\$ 7.90			
EMULSION CATIONICA ROMPIMIENTO MEDIO SUPEREST	LT	13.48	10/04/2008	24/04/2008	\$41.79	\$ 41.79			
FOCO DE 100 WATTS	PIEZA	100.00	09/04/2008	06/07/2008	\$450.00	\$ 111.24	\$ 156.74	\$ 151.69	\$ 30.33
MADERA DE PINO DE 3A 1"X4"X8.25"	PT	21.00	08/04/2008	16/06/2008	\$186.90	\$ 61.41	\$ 82.77	\$ 42.72	
MARCO Y CONTRAMARCO DE < 2"X1/8" DE 85X85CM	PZA	9.00	06/06/2008	06/07/2008	\$2,700.00			\$ 2,177.42	\$ 522.58
PIEDRA BRAZA	M3	14.10	27/04/2008	06/07/2008	\$2,213.70	\$ 124.72	\$ 966.55	\$ 935.36	\$ 187.07
PIEDRA BOLA CANTOS RODADOS DE TMA 3"	M3	403.20	18/04/2008	24/06/2008	\$14,112.00	\$ 2,697.88	\$ 6,433.41	\$ 4,980.71	
PINTURA DE ESMALTE AMARILLO TRAFICO	LT	5.91	08/04/2008	16/06/2008	\$370.73	\$ 121.81	\$ 164.18	\$ 84.74	
POLIN DE 3 1/2" X 3 1/2" X 3 1/4"	PT	3,510.72	25/04/2008	04/07/2008	\$21,204.75	\$1,791.95	\$ 9,258.41	\$ 8,959.75	\$ 1,194.64
SELLADOR DE POLIURETANO SELLORETEX	CARTUCHO	14.07	21/05/2008	05/07/2008	\$2,054.04		\$ 480.73	\$ 1,311.09	\$ 262.22
SOQUET	PIEZA	60.00	09/04/2008	06/07/2008	\$150.00	\$ 37.08	\$ 52.25	\$ 50.56	\$ 10.11
TABLA COMUN DE 3/4" X 10" X 8 1/4"	PT	29.26	28/04/2008	05/07/2008	\$332.69	\$ 14.46	\$ 149.47	\$ 144.65	\$ 24.11
TARIMA COMUN DE 0.50X1.00 M PARA CIMBRA	PIEZA	1,118.88	21/05/2008	04/07/2008	\$44,755.20	\$5,967.36	\$ 18,498.82	\$ 17,902.08	\$ 2,386.94
TEPETATE	M3	1,125.00	14/04/2008	06/07/2008	\$101,250.00	\$ 20,491.07	\$ 37,366.07	\$ 36,160.71	\$ 7,232.15
VARILLA DE ACERO CORRUGADO 3/4"	TON	0.46	09/04/2008	06/07/2008	\$4,280.00	\$ 1,057.98	\$ 1,490.79	\$ 1,442.70	\$ 288.53
TOTAL PARCIAL					\$1,074,399.10	\$ 155,890.70	\$ 433,871.37	\$ 421,352.72	\$ 63,284.31
TOTAL ACUMULADO					\$1,074,399.10	\$ 155,890.70	\$ 433,871.37	\$ 421,352.72	\$ 63,284.31

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DEL CASO I

PROGRAMA DE EROGACIONES DE UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO CANAL LA VEGA

Descripción	Unidad	Cantidad	Inicia	Termina	Total	AÑO 2008			
						Abr	May	Jun	Jul
CAMION DE VOLTEO DE 7 M3 MERCEDEZ BENZ	HR	144.93	16/04/2008	06/07/2008	\$35,319.67	\$ 6,460.92	\$ 13,352.56	\$ 12,921.83	\$ 2,584.36
RETROEXCAVADORA CATERILLAR 416 E	HR	211.09	12/04/2008	06/07/2008	\$42,513.53	\$ 9,392.53	\$ 15,324.64	\$ 14,830.30	\$ 2,966.06
COMPACTADOR MANUAL PR-8, 8 HP, DE 1 TON	HR	154.00	10/04/2008	06/07/2008	\$10,881.85	\$ 2,596.81	\$ 3,833.38	\$ 3,709.72	\$741.94
REVOLVEDORA DE CONCRETO MIPS R-10, 1 SACO 8 HP	HR	23.86	18/04/2008	06/07/2008	\$959.51	\$ 155.92	\$ 371.81	\$ 359.82	\$ 71.96
VIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC 4HP	HR	285.12	22/04/2008	05/07/2008	\$7,912.08	\$ 949.45	\$ 3,270.33	\$ 3,164.83	\$527.47
BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" MOTOR DE 8 HP	HR	200.00	13/04/2008	22/06/2008	\$12,042.00	\$ 3,052.90	\$ 5,257.78	\$ 3,731.32	
NIVEL WILD HERBRUG	HR	5.60	08/04/2008	16/06/2008	\$97.04	\$ 31.89	\$ 42.97	\$ 22.18	
TRANSITO DIGITAL (TEODOLITO)	HR	4.20	08/04/2008	16/06/2008	\$125.24	\$ 41.15	\$ 55.46	\$ 28.63	
TOTAL PARCIAL					\$109,850.92	\$ 22,681.57	\$ 41,508.93	\$ 38,768.63	\$ 6,891.79
TOTAL ACUMULADO					\$109,850.92	\$ 22,681.57	\$ 41,508.93	\$ 38,768.63	\$ 6,891.79

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA MANO DE OBRA DEL CASO I

PROGRAMA DE EROGACIONES DE MANO DE OBRA (CANAL LA VEGA)

Descripción	Unidad	Cantidad	Inicia	Termina	Total	AÑO 2008			
						Abr	May	Jun	Jul
CARPINTERO PARA CIMBRAS	JOR	242.21	21/04/2008	05/07/2008	\$97,395.88	\$12,815.25	\$ 39,727.27	\$ 38,445.74	\$ 6,407.62
AYUDANTE CARPINTERO PARA CIMBRAS	JOR	242.21	21/04/2008	05/07/2008	\$64,191.86	\$ 8,446.30	\$ 26,183.52	\$ 25,338.89	\$ 4,223.15
FIERRERO	JOR	137.50	19/04/2008	03/07/2008	\$55,746.63	\$ 8,802.10	\$ 22,738.76	\$ 22,005.25	\$ 2,200.52
AYUDANTE DE FIERRERO	JOR	137.50	19/04/2008	03/07/2008	\$36,441.62	\$ 5,753.94	\$ 14,864.35	\$ 14,384.85	\$ 1,438.48
LABORATORISTA DE MATERIALES	JOR	21.00	22/04/2008	06/07/2008	\$7,056.74	\$ 835.66	\$ 2,878.41	\$ 2,785.56	\$ 557.11
CABO DE OFICIALES	JOR	13.75	19/04/2008	03/07/2008	\$6,100.60	\$ 963.25	\$ 2,488.40	\$ 2,408.13	\$ 240.82
OFICIAL ELECTRICISTA	JOR	2.00	09/04/2008	06/07/2008	\$458.68	\$ 113.38	\$ 159.76	\$ 154.61	\$ 30.93
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	50.85	09/04/2008	06/07/2008	\$18,262.74	\$ 4,514.38	\$ 6,361.18	\$ 6,155.98	\$ 1,231.20
PEON	JOR	409.25	09/04/2008	06/07/2008	\$98,472.66	\$ 24,341.56	\$ 34,299.47	\$ 33,193.03	\$ 6,638.60
AUXILIAR TOPOGRAFO	JOR	2.10	08/04/2008	16/06/2008	\$546.17	\$ 179.46	\$ 241.88	\$ 124.83	
AYUDANTE CLASE A	JOR	10.40	08/04/2008	06/07/2008	\$1,631.03	\$ 416.82	\$ 561.80	\$ 543.68	\$ 108.73
MAESTRO DE OBRAS	JOR	5.50	08/04/2008	06/07/2008	\$1,576.25	\$ 402.82	\$ 542.93	\$ 525.42	\$ 105.08
CABO	JOR	49.42	08/04/2008	06/07/2008	\$21,261.46	\$ 5,433.48	\$ 7,323.39	\$ 7,087.15	\$ 1,417.44
TOTAL PARCIAL					\$409,142.32	\$ 73,018.40	\$ 158,371.12	\$ 153,153.12	\$ 24,599.68
TOTAL ACUMULADO					\$409,142.32	\$ 73,018.40	\$ 158,371.12	\$ 153,153.12	\$ 24,599.68

Anexo B

PROGRAMA DE GENERAL DE OBRA DEL CASO I

PROGRAMA DE OBRA CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Dura	Termina	Abr	May	AÑO 2008 Jun	Jul
PREEJECUTIVAS										
1	TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES PRINCIPALES Y AUXILIARES, MOJONERAS, BANCOS DE NIVEL, INCLUYE: PINTURA AMARILLO TRAFICO, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO (TRÁNSITO Y NIVEL) (P.U.O.T).	M2	840.00	08/04/2008	70 c	16/06/2008				
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON BANDA RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN CON LA LEYENDA DE "PRECAUCIÓN". INCLUYE: FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO @ 2.50 M. CLAVOS, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, DOS USOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) (P.U.O.T).	M	200.00	09/04/2008	89 c	06/07/2008				
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 M. INCLUYE EL PAGO DE DERECHOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ANTE LA COMPAÑÍA DE LUZ. ESTE SEÑALAMIENTO DEBERÁ SER CONSIDERANDO 2 USOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) (P.U.O.T).	M	200.00	09/04/2008	89 c	06/07/2008				
4	SONDEO PARA LOCALIZAR LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE EXISTENTES EN DIMENSIONES HASTA DE 1.50 M X 1.50 M. A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 2.00 M. EN PAVIMENTO ASFÁLTICO; INCLUYE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MATERIALES PARA SUJECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES PARA CONTINUAR CON LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN, HERRAMIENTA EQUIPO, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRÁFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISIÓN (P.U.O.T).	SONDEO	4.00	10/04/2008	15 c	24/04/2008				
DEMOLICIONES										
5	DEMOLICIÓN DE CABEZOTE DE MAMPOSTERÍA EXISTENTE CON EQUIPO MECÁNICO A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 3.00 M EN PRESENCIA DE AGUA; INCLUYE: DEMOLICIÓN, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, ELEVACIÓN, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS LOCALES, ACARREOS, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, ACARREO FUERA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	5.00	21/04/2008	12 c	02/05/2008				
TERRACERÍAS										
6	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN MATERIAL COMÚN DE LA ZONA EN PRESENCIA DE AGUA DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: RETIRO DE AZOLVES, CARGA CON MAQUINA A CAMIÓN, AFLOJE Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACIÓN, DESHIERBE DE TALUDES, DEMOLICIÓN DE CONCRETO EXISTENTE EN TALUDES Y PLANTILLA, REMOCIÓN, AFINES, TRASPALOS VERTICALES PARA SU EXTRACCIÓN, INCLUYENDO ACARREOS HASTA 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA. (P.U.O.T.)	M3	500.00	16/04/2009	69 c	23/06/2009				
7	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPATATE), APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECÁNICO EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL DE BANCO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, AGUA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	900.00	14/05/2008	54 c	06/07/2008				
8	PLANTILLA DE DE PIEDRA BOLA HASTA 3" DE DIAMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE PIEDRA BOLA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, ACOMODO, BAJADO DE MATERIALES, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, MANIOBRAS, FABRICACIÓN DE PLANTILLA, ACARREOS TENDIDO, EXTENDIDO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.	M3	336.00	18/04/2008	68 c	24/06/2008				
9	MAMPOSTERÍA DE 3a. ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, PARA ALERONES DE TRANSICIÓN. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	7.00	27/04/2008	35 c	31/05/2008				
CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M X 1.50 M DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM.										
10	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE Fc=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE UNIÓN Y ESTRUCTURAS DE TRANSICIÓN, CONSTRUCCIÓN DE CHAFLAN DE 15 CM X 15 CM ENTRE MUROS Y LOSA DE PISO, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.).	M3	432.00	22/04/2008	75 c	05/07/2008				

PROGRAMA DE OBRA CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Dura	Termina	AÑO 2008			
							Abr	May	Jun	Jul
11	PLANTILLA DE CONCRETO FC=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA A UNA PROFUNDIDAD HASTA 4.00 M DE 5 CM DE ESPESOR, CON AGREGADO DE 19 MM. (3/4") DE DIÁMETRO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, VACIADO, VIBRADO, CURADO, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREO LOCALES DE LOS MATERIALES, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, CEMENTO, ARENA, GRAVA Y AGUA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA FABRICACIÓN Y ACABADO.(P.U.O.T.)	M3	42.00	18/04/2008	68 c	24/06/2008				
	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN ESTRUCTURA HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.									
12	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	2,520.00	25/04/2008	67 c	30/06/2008				
13	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN LOSA DE TECHO HASTA UNA ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	720.00	12/05/2008	54 c	04/07/2008				
14	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACIONES A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	120.00	21/04/2008	68 c	27/06/2008				
15	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN FRONTERAS DE LOSA Y MUROS DE BOVEDA A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, CIMBRADO EN FRONTERAS, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	22.00	28/04/2008	69 c	05/07/2008				
16	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (CONFORME A PROYECTO) HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, BAJADO DEL MATERIAL, ELEVACIONES Y BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS, CORTES, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE RECOCIDO, AMARRES, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO Y COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	TONELADA	27.50	19/04/2008	76 c	03/07/2008				
17	ZAMPEADO CON PIEDRA BRAZA, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 CON UN ESPESOR DE 30 CM. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. (P.U.O.T.)	M2	8.00	23/06/2008	14 c	06/07/2008				
18	TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PAÑO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO MARCO Y CONTRAMARCO, ELABORACION DE CONCRETO Fc= 250 KG/CM2, VACIADO, COLADO, MANO DE OBRA, COLOCACION SOBRE LOSA DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(P.U.O.T-)	PIEZA	9.00	06/06/2008	31 c	06/07/2008				
19	BANDA OJILLADA DE P.V.C. DE 7.5 CM. DE ANCHO A CADA 10 M; INCLUYE: SUMINISTRO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COLOCACIÓN, CORTES, UNIONES A TOPE, ACARREOS LOCALES, BAJADO, COLOCADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	ML	144.00	22/04/2008	69 c	29/06/2008				
20	OBRA DE DESVIO EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA OBRA DE DESVÍO EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: MAQUINA EXCAVADORA, TRASLADOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, ACCESORIOS, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, LUBRICANTES, COMBUSTIBLES, REPARACIONES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DE LA MAQUINARIA, SEÑALAMIENTOS, CARGA A CAMIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN PARA OBRA DE DESVÍO. (P.U.O.T.)	M3	500.00	11/04/2008	72 c	21/06/2008				

Anexo B

PROGRAMA DE OBRA CANAL LA VEGA

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Dura	Termina	Abr	May	AÑO 2008 Jun	Jul
21	OBRA DE DESVÍO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA. COLOCADOS EN UNA SECCIÓN DE 1.20 X 1.20 M. CON UNA LONGITUD DE 12.00 M. INCLUYE: TRAZO, SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, LLENADO DE COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA Y COLOCACIÓN DE LA COSTALERA HASTA 1.00 M DE PROFUNDIDAD, RETIRO DE COSTALES HASTA EL SITIO DONDE INDIQUE LA SUPERVISIÓN, FIJACIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, ACARREOS LOCALES, RETIRO Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS. (P.U.O.T.).	COSTALES	200.00	13/04/2008	71 c	22/06/2008				
22	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" DE DIAMETRO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA. INCLUYE: EQUIPO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COMBUSTIBLE, LUBRICANTES, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES DEL EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (P.U.O.T.)	HORA	200.00	13/04/2008	71 c	22/06/2008				
23	SELLADOR DE POLIURETANO SELLORETEX O SIMILAR PARA JUNTAS ENTRE UNIONES DE LOSAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLADOR CONFORME RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.Y ACABADO (P.U.O.T.)	M	144.00	21/05/2008	46 c	05/07/2008				
24	ACARREOS ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, CASCAJO, ETC. EN CAMIÓN DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMIÓN CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO COMPACTO.	M3	300.00	01/06/2008	36 c	06/07/2008				

MINUTA DE CAMPO DE AUTORIZACIÓN DE OBRA DE DESVÍO DEL CASO I

LOGO DE LA "DEPENDENCIA A"

MINUTA DE CAMPO

2008. Año del Padre de la Patria Miguel Hidalgo y Costilla

SIENDO LAS 10:00 HORAS DEL DÍA 9 DEL MES Abril DEL AÑO 2008 NOS

ENCONTRAMOS REUNIDOS EN EL LUGAR QUE OCUPA LA OBRA: Entubamiento del Canal la Vega, Santa Cruz Atzacapotzaltongo.

CON NÚMERO DE CONTRATO _____

UBICADA en Santa Cruz Atzacapotzaltongo

CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA Normal de Inversión

EJERCICIO 2008

CON EL PROPÓSITO DE ESPECIFICAR DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA OBRA, EN RELACIÓN AL PROYECTO EJECUTIVO SE EXPONE LO SIGUIENTE:

Para la obra de desvío se tiene el camino de acceso muy angosto y dificultaría las maniobras de desazolve del canal y colocación de plantilla de piedra y en general para todos los trabajos, por lo anterior solicito me autorice colocar tubería de A.D.S de 60cm de diametro para la obra de desvío a un costado de la estructura (Boveda), con la siguiente sección: se anexa croquis:

COMENTARIOS Y AUTORIZACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS:

Para la correcta ejecución de los trabajos es procedente la implementación de la obra de desvío indicada en el diagrama anexo.

SE CIERRA LA PRESENTE, A LAS 16:00 HORAS DEL DÍA 18 / ABR / 2008 Y FIRMA DE CONFORMIDAD DE LOS QUE EN ELLA INTERVIENEN.

NOMBRE
Y FIRMA

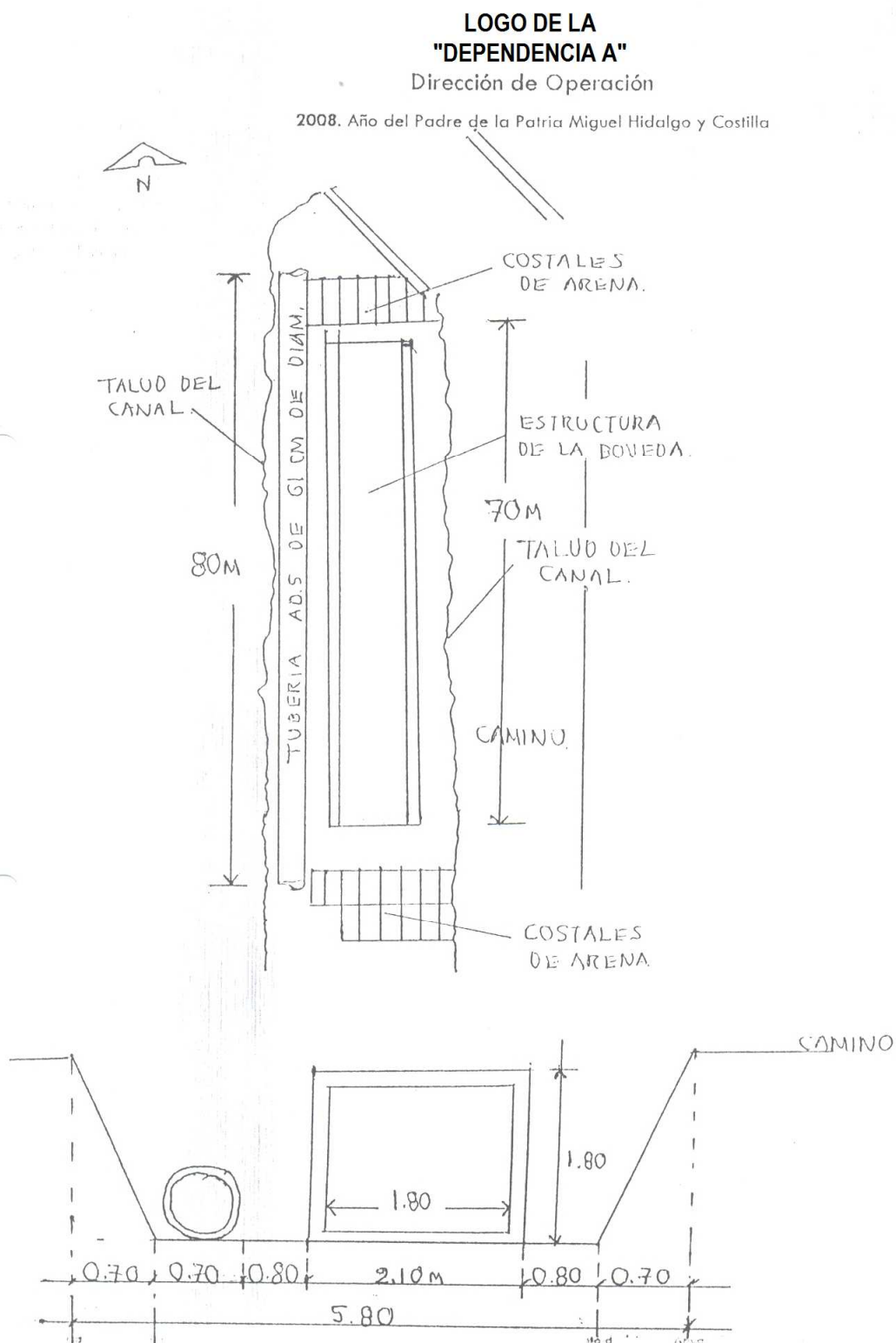
POR EL DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN

NOMBRE
Y FIRMA

POR EL DEPARTAMENTO DE
ESTUDIOS Y PROYECTOS

NOMBRE
Y FIRMA

POR LA EMPRESA



HOJA 1 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"														
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO														
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO														
No.	CONCEPTO	CATALOGO CONTRATADO			ESTIMACION (UNO)		ESTIMACION (TRES)		ESTIMACION (CUATRO) Y A.		ESTIMACION (CINCO)		OBSERVACIONES	
		UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE			
1.-	PRELIMINARES TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES PRINCIPALES Y AUXILIARES, MONERAS, BANCOS DE NIVEL INCLUIE: PINTURA AMARILLO TRAFICO, CLAVOS, HILO ESTACAS Y EQUIPO (TRANSITO Y NIVEL) (P.U.O.T).	M2	840.00	4.81	4,040.40	257.89	1,240.45	54.55	262.39	235.94	1,134.87	0.00	182.62	878.40
2.-	SEÑALAMIENTO VIAL CON BANDA RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN CON LA LEYENDA DE "PRECAUCIÓN". INCLUIE: FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFALTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 58" MINIMO @ 2.50 M. CLAVOS, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL LUGAR, EL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA)(P.U.O.T).	M	200.00	42.41	8,482.00	40.15	1,702.76	40.00	1,696.40	56.18	2,382.59	0.00	0.00	0.00
3.-	INSTALACION ELECTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBIETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 250 M. INCLUIE EL PAGO DE DERECHOS DE ENERGIA ELECTRICA ANTE LA COMPAÑIA DE LUZ. ESTE SEÑALAMIENTO DEBERA SER CONSIDERANDO 2 USOS EN LA EJECUCION DE LA OBRA, PARA EL SEÑALAMIENTO DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL LUGAR, DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA)(P.U.O.T).	M	200.00	27.61	5,522.00	40.15	1,108.54	40.00	1,104.40	56.18	1,551.13	0.00	0.00	0.00
4.-	SONDEO PARA LOCALIZAR LINEAS DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE EXISTENTES EN DIMENSIONES HASTA DE 1.50 M X 1.50 M. A UNA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 2.00 M. EN PAVIMENTO ASFALTICO; INCLUIE: TRAZO, CORTE, DEMOLICION, REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO, EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRERA, HERRAMIENTA, EQUIPO, INFORME DETALLADO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES PARA CONTINUAR CON LOS TRABAJOS DE EXCAVACION, HERRAMIENTA, EQUIPO, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRAFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INCLUIE LA SUPERVISION.(P.U.O.T).	SONDEO	4.00	983.73	3,934.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.-	DEMOLICIONES DEMOLICION DE CABEZOTE DE MAMPOSTERIA EXISTENTE CON EQUIPO MECANICO A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 3.00 M EN PRESENCIA DE AGUA; INCLUIE: DEMOLICION, EXTRACCION DEL MATERIAL ELEVACION, CARGA, ACARREOS, HASTA LA ZONA DE LOS TRABAJOS, EQUIPO, MANO DE OBRERA, HERRAMIENTA, EQUIPO, INFORME DETALLADO DE LAS ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T).	M3	5.00	707.53	3,537.65	5.00	3,537.65	0.00	0.00	0.00	0.00	6,660.76	0.00	0.00
6.-	TERRACERIAS EXCAVACION CON MAQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN DE LA ZONA EN PRESENCIA DE AGUA DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUIE: RETIRO DE AZOVES, CARGA CON MAQUINA A CAMION, AFLUJO Y EXTRACCION DEL MATERIAL, AMBACE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACION, DESHERBEO DE TALUDES, REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO, CARGA, ACARREOS, HASTA LA ZONA DE LOS TRABAJOS, EQUIPO, MANO DE OBRERA, HERRAMIENTA, EQUIPO, INFORME DETALLADO DE LAS ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T).	M3	500.00	63.10	31,550.00	495.57	31,270.47	4.43	279.53	0.00	0.00	29,452.56	0.00	0.00
7.-	RELLEVO CON MATERIAL DE BANCO TERRETIPEL, ARISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95%. PRUEBA PROCTOR. INCLUIE: SUMINISTRO DEL MATERIAL DE BANCO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, AGUA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T).	M3	900.00	212.87	191,583.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.-	PLANTILLA DE PIEDRA BOLA 3" DE DIAMETRO. INCLUIE: SUMINISTRO DE PIEDRA BOLA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M. MANO DE OBRERA, EQUIPO, MANO DE OBRERA, HERRAMIENTA, EQUIPO, INFORME DETALLADO DE LAS ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T).	M3	336.00	191.11	64,212.96	200.46	38,309.91	135.54	25,903.05	0.00	0.00	3,149.49	0.00	0.00
9.-	MAMPOSTERIA DE 3a. ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3. MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, ARENA, AGUA). MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACION DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T.).	M3	7.00	1,046.61	7,326.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUB-TOTAL		320,189.20			77,169.78	320,189.20	5,065.59	29,245.77	39,252.83	878.40	5,065.59	39,252.83	878.40	878.40
SUB-TOTAL ACUMULADO		320,189.20			77,169.78	320,189.20	5,065.59	29,245.77	39,252.83	878.40	5,065.59	39,252.83	878.40	878.40

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"						CONTRATO No.						
						CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No:						
						CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No:						
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO						\$ 2,097,752.58 SIN I.V.A.						
						IMPORTE DEL CONTRATO:						
						\$ 752,247.42 SIN I.V.A.						
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO						IMPORTE DEL CONVENIO:						
						IMPORTE DEL ANTICIPO:						
No.	PRELIMINARES	CONCEPTO	ESTIMACION (SEIS)	ESTIMACION (SETE) C.F.C.	ESTIMACION (OCHO) C.F.C.	ESTIMACION NUEVE V.A.	ESTIMACION 10 FINQUITO	TOTAL ESTIMADO	CANTIDAD	IMPORTE	SALDO	OBSERVACIONES
			CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE				
1.-		TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PLANO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIMIENTO DE EJES PRINCIPALES Y AUXILIARES, MOLONERAS, BANOS DE NIVEL, INCLUIE: PINTURA AMARILLO TRAFICO, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO (TRANSITO Y NIVEL). (P.U.O.T).	66.88	321.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,837.80	42.12	202.60
2.-		SEÑALAMIENTO VIAL CON BANDA RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN CON LA LEYENDA DE "PRECAUCIÓN". INCLUYE: FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO @ 2.50 M CLAVOS, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DE LA ZONA DE OBRAS, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRÁFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISIÓN.(P.U.O.T).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	136.33	63.67	5,781.76	2,700.24	
3.-		INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBIERTAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 230V M, INCLUYE EL PAGO DE DERECHOS DE ENERGÍA PARA SER CONSIDERANDO 2 USOS EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES Y ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TÉRMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA).(P.U.O.T).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	136.33	63.67	3,764.07	1,757.83	
4.-		SONIDO PARA LOCALIZACIÓN DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE SANITARIO EN UN TUNEL DE 1.20 M DE DIÁMETRO, INCLUYE: PROFUNDIDAD MÁXIMA DE 2.00 M. EN PAVIMENTO ASFÁLTICO; INCLUIE: TRAZO, CORTE, DEMOLICIÓN, REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MATERIALES PARA SUECIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRÁFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN HASTA SU DESTINO FINAL, AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISIÓN.(P.U.O.T).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	3,934.92	
5.-		DEMOLICIONES DEMOLICIÓN DE CABEZOTE DE MANPOSTERIA EXISTENTE CON EQUIPO MANEJO, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, PRODUCTO DE EXCAVACIÓN, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRÁFICO, CARGA, ACARREOS, CARGA CON MAQUINA A CAMION, ACARREO FUERA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	50.96	36,055.73	65.36	46,244.16	-42,706.51		OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 04.01/180/ 09 DE FECHA 16/FEBRERO/2009
6.-		EXCAVACION CON MAQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN PROXIMIDAD DE LAS LINEAS DE TRANSMISION, INCLUYE: TRAZO, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, RETIRO DE AZOVES, CARGA CON MAQUINA A CAMION, AFLUJE Y EXTRACCION DEL MATERIAL AMASE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACION, DESHERBE DE TALUDES, DEMOLICION DE CONCRETO EXISTENTE EN TALUDES Y PLANTILLA, PRODUCTO DE EXCAVACION, INFORME DETALLADO POR ESCRITO E INFORME FOTOGRÁFICO, CARGA, ACARREOS, INCLUYENDO ACARREOS HASTA 10.00M DEL SE DE LA MISMA.(P.U.O.T.).	0.00	0.00	0.00	1,302.25	82,171.98	2,269.01	143,174.53	-1,769.01	-111,624.53	OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 04.01/180/ 09 DE FECHA 16/FEBRERO/2009
7.-		RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TERPETATE), ARSONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO EN CAPAS DE 0.20M DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL DE BANCO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, AGUA, EQUIPO, MANO DE OBRA, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (P.U.O.T.)	900.00	191,583.00	0.00	543.68	115,733.16	1,443.68	307,316.16	-543.68	-115,733.16	OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 04.01/180/ 09 DE FECHA 16/FEBRERO/2009
8.-		PLANTILLA DE PIEDRA EN LA ZONA DE LOS TRABAJOS, INCLUYE UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, ACOMODO, BALADO DE MATERIALES, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, MANOBRAS, FABRICACION DE PLANTILLA, ACARREOS TENDIDO, EXTENDIDO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	0.00	0.00	0.00	686.60	131,216.13	1,039.08	198,578.58	-703.08	-134,365.62	OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 04.01/180/ 09 DE FECHA 16/FEBRERO/2009
9.-		MANPOSTERIA DE 3ra. ASSENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 PARA ALERONES DE TRANSICION. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, MAQUINARIA, HERRAMIENTA, CEMENTO, ARENA, GRABA, AGUA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACION DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (P.U.O.T.).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,326.27	
SUP-TOTAL			191,904.88	0.00	0.00	365,177.00	0.00	708,637.06			-388,507.86	
SUP-TOTAL ACUMULADO			191,904.88	0.00	0.00	365,177.00	0.00	708,637.06			-388,507.86	

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALITONGO"		CONTRATO No.		AST-LPN-PN-DR-004-08-00											
				CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.											
				CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.											
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALITONGO		IMPORTE DEL CONTRATO:		\$ 2,097,752.58 SIN I.V.A.											
		IMPORTE DEL CONVENIO:		\$ 752,247.42 SIN I.V.A.											
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL ANTICIPO:		\$ 629,325.77 SIN I.V.A.											
No.	CONCEPTO	CATALOGO CONTRATADO			ESTIMACION 1 (UNO)		ESTIMACION 2 (DOS)		ESTIMACION 3 (TRES)		ESTIMACION 4 (CUATRO) I.V.A.		OBSERVACIONES		
		UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD		IMPORTE	
10.-	CONSTRUCCIÓN DE BOVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M X 1.50 M DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM.														
	CONCRETO PRIMEZCLADO BOMBEABLE F _{cu} =250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP GPC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE PUERTAS Y VENTANAS, CIMENTACIÓN DE MUROS, ACABADO COMÚN DE CEMENTO, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M3	432.00	1,737.60	750,643.20	54.36	94,455.94	78.28	136,019.33	87.63	152,265.89	0.00	0.00	151.32	262,933.63
11.-	PLANTILLA DE CONCRETO FC=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA A UNA PROFUNDIDAD 4.00 M DE 5 CM DE ESPESOR, CON AGREGADO DE 19 MM. (3/4") DE DIÁMETRO, CEMENTO, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M3	42.00	1,102.72	46,314.24	7.32	8,071.91	7.61	8,391.70	11.80	13,012.10	0.00	0.00	10.42	11,480.34
12.-	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN ESTRUCTURA HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.														
	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	2,520.00	107.05	269,766.00	419.55	44,912.83	393.69	42,144.51	642.20	68,747.51	0.00	0.00	472.13	50,541.52
13.-	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN LOSA DE TECHO HASTA UNA ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	720.00	111.62	80,366.40	0.00	0.00	124.56	13,903.39	0.00	0.00	0.00	481.81	53,779.63	
14.-	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACIONES A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	120.00	124.06	14,887.20	51.13	6,343.19	53.15	6,593.79	15.72	1,950.22	0.00	0.00	0.00	0.00
15.-	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN FRONTERAS DE LOSA Y MUROS DE BOVEDA A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, ANDAMIOS, PUNTALES, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. (P.U.O.T.)	M2	22.00	125.45	2,759.90	0.00	0.00	20.76	2,604.34	0.00	0.00	0.00	1.24	155.66	
16.-	ACERO DE REFUERZO F _y =4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (CONFORME A PROYECTO) HASTA UNA ALTURA DE 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CUBIERTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, BAJADO DEL MATERIAL, ELEVACIONES Y BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS CORTES, TRASLAPES, SILETAS, ALAMBRE RECOCIDO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, MANO DE OBRA NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO Y COLOCACIÓN (P.U.O.T.)	TONELADA	27.50	18,620.03	512,050.82	4.15	77,273.12	4.85	90,307.15	6.68	124,381.80	0.00	0.00	7.26	135,181.42
17.-	ZAMPADO CON PIEDRA BRAZA, JUNTADO CON MORTERO CEMENTO ACABADO, MANOBRAS Y ACARREOS LOCALES, MANO DE OBRA, MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE BANCO, CEMENTO, ARENA, GRAVA, AGUA), MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACADO, BAJADO, ACOMODO, ACARREOS Y MANOBRAS LOCALES DE LOS MATERIALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN (P.U.O.T.)	M2	8.00	401.09	3,208.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUB-TOTAL ACUMULADO		1,679,996.48				231,056.99	299,964.31	360,357.62	514,093.10	0.00		514,093.10			
		2,000,185.68				230,209.99	299,365.82	360,357.62	514,093.10	0.00		514,093.10			

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"		CONTRATO No.		AST-LPN-PNLD-004-08-00																							
		CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.		AST-LPN-PNLD-004-08-01																							
		CONVENIO DE AMPLIACION DE MONTO No.		AST-LPN-PNLD-004-08-02																							
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO		IMPORTE DEL CONTRATO:		\$ 2,097,752.58 SIN I.V.A.																							
		IMPORTE DEL CONVENIO:		\$ 752,247.42 SIN I.V.A.																							
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL ANTICIPO:		\$ 529,325.77 SIN I.V.A.																							
No.	CONCEPTO	ESTIMACION 1 (SIS)		ESTIMACION 2 (SIS)		ESTIMACION 3 (SIS)		ESTIMACION 4 (SIS)		ESTIMACION 5 (SIS)		ESTIMACION 6 (SIS)		ESTIMACION 7 (SIS)		ESTIMACION 8 (SIS)		ESTIMACION 9 (SIS)		TOTAL ESTIMADO		CANTIDAD		IMPORTE		OBSERVACIONES	
		CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE
	CONSTRUCCIÓN DE BÓVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M X 1.50 M DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM.																										
	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEEABLE F=260 KG/CM2 ART 3.40, 20-14 BP GRC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE UNION Y ESTRUCTURAS DE TRANSICION, CONSTRUCCIÓN DE CHAFALAN DE 15 CM X 15 CM ENTRE MUROS Y LOSA DE PISO, ACABADO COMUN, INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA BAJO DEL MATERIAL, HASTA 4.50 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADORES, FLETES, MANOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCION (P.U.O.T.).	37.22	64,673.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	408.81	710,348.26	23.19	40,294.94			
10.-																											
11.-	PLANTILLA DE CONCRETO F=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA A UNA PROFUNDIDAD HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, VACIADO, VIBRADO, CURADO, FLETES, MANOBRAS Y ACARREO LOCALES DE LOS MATERIALES, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES CEMENTO, AGUARRA, MANO DE OBRA BAJO DEL MATERIAL, HASTA 4.50 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADORES, FLETES, MANOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCION (P.U.O.T.).	3.34	3,683.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.49	44,649.13	1.51	1,665.11			
	CIMBRA CON ACABADO COMUN EN ESTRUCTURA HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.																										
12.-	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMUN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ANDAMIOS, CIBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA (P.U.O.T.).	192.45	19,531.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,110.02	225,877.64	409.98	43,888.36			
13.-	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMUN EN LOSA DE TECHO HASTA 2.00 M DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ANDAMIOS, CIBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA (P.U.O.T.).	57.33	6,399.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	663.70	74,082.19	56.30	6,284.21			
14.-	CIMBRA CON ACABADO COMUN EN CIMENTACIONES A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ANDAMIOS, CIBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA (P.U.O.T.).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	186.43	23,128.51	-66.43	-8,241.31			OFICIO DE AUTORIZACION D.O. / 04.07/033.00 DE FECHA 16/FEBRERO /2009
15.-	CIMBRA CON ACABADO COMUN EN FRONTERAS DE LOSA Y MUROS DE BÓVEDA A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ANDAMIOS, CIBRADO, DESMOLDANTE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA (P.U.O.T.).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111.67	14,009.00	-89.67	-11,249.10			OFICIO DE AUTORIZACION D.O. / 04.07/033.00 DE FECHA 16/FEBRERO /2009
16.-	AGUERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (CONFORME A PROYECTO), HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, BAJADO DEL MATERIAL, ELABORACIÓN Y BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL, HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS, CORTES, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE RECUBIERTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO Y COLOCACION (P.U.O.T.).	2.12	39,474.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.06	466,617.95	2.44	45,432.87				
17.-	ZAMPEADO CON PIEDRA BRAZA, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3 CON UN ESPESOR DE 30 CM, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS (PIEDRA BRAZA DE LA MANERA CORRECTA), MANO DE OBRA BAJO DEL MATERIAL, ELABORACIÓN DEL MORTERO, VACIADO, BAJADO, HABILITADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL, HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, DESPERDICIOS, CORTES, TRASLAPES, SILLETAS, ALAMBRE RECUBIERTO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (P.U.O.T.).	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	3,208.72			
SUB-TOTAL		133,761.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,249.10	1,558,712.68					121,283.80
SUB-TOTAL ACUMULADO		325,666.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11,249.10	2,267,409.74					-267,224.06

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 5 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"		CONTRATO No.															AST-LPN-PNI-DR-004-08-00	
		CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.															AST-LPN-PNI-DR-004-08-01	
		CONVENIO DE AMPLIACION DE MONTO No.															AST-LPN-PNI-DR-004-08-02	
UBICACION: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO		IMPORTE DEL CONTRATO:															\$ 2,097,752.38 SIN I.V.A.	
		IMPORTE DEL CONVENIO:															\$ 752,247.42 SIN I.V.A.	
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL ANTICIPO:															\$ 629,325.77 SIN I.V.A.	
No.	CONCEPTO	UNIDAD	CATALOGO CONTRATADO		IMPORTE	ESTIMACION 1 (UNO)		IMPORTE	ESTIMACION 2 (DOS)		IMPORTE	ESTIMACION 3 (TRES)		IMPORTE	ESTIMACION 4 (CUATRO) V.A.		OBSERVACIONES	
			CANTIDAD	P.V.		CANTIDAD	IMPORTE		CANTIDAD	IMPORTE		CANTIDAD	IMPORTE		CANTIDAD	IMPORTE		
18.-	TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PAÑO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO DE MARCO Y CONCRETO PARA LA TAPA, COLOCACIÓN DE LA TAPA, COLOCACIÓN DE LA PIEZA, COLOCADO MANO DE OBRA, COLOCACIÓN SOBRE LOSSE DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO (P.U.O.T.)	PIEZA	9.00	791.70	7,125.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
19.-	BANDA OJUALADA DE P.V.C. DE 7.5 CM. DE ANCHO A CADA 10 M. INCLUYE: SUMINISTRO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COLOCACIÓN, CORTES, UNIONES A TOPE, ACARREOS LOCALES, BAJADO, COLOCADO, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN (P.U.O.T.)	ML	144.00	56.11	8,079.84	15.75	883.73	883.73	15.75	883.73	21.00	1,178.31	0.00	0.00	0.00	0.00		
	OBRA DE DESVIO																	
20.-	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA OBRA DE DESVÍO EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: MÁQUINA EXCAVADORA, TRASLADOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, HERRAMIENTA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA LA MAQUINARIA, SEÑALAMIENTOS, CARGA A CAMIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN PARA OBRA DE DESVÍO. (P.U.O.T.)	M3	500.00	42.43	21,215.00	65.98	2,799.53	6,201.14	146.15	6,201.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
21.-	OBRA DE DESVÍO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PAÑO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO DE MARCO Y CONCRETO PARA LA ESTRUCTURA, COLOCACIÓN DE LA ESTRUCTURA, COLOCADO MANO DE OBRA, COLOCACIÓN SOBRE LOSSE DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO (P.U.O.T.)	COSTALES	200.00	65.17	13,034.00	200.00	13,034.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160.00	10,427.20	0.00	0.00	0.00	OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 927/08 DE FECHA 16/JULIO/2008	
22.-	BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" DE DIAMETRO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA. INCLUYE: EQUIPO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COMBUSTIBLE, LUBRICANTES, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES DEL EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FUNCIONAMIENTO DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS (P.U.O.T.)	HORA	200.00	102.82	20,564.00	37.00	3,804.34	3,136.01	30.50	3,136.01	34.00	3,495.88	0.00	0.00	98.50	10,127.77		
23.-	SELLADOR DE POLIURETANO SELLORTEX O SIMILAR PARA JUNTAS ENTRE UNIONES DE LOSAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLADOR CONFORME RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y ACABADO (P.U.O.T.)	M	144.00	31.29	4,506.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	ACARREOS																	
24.-	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, CASCADO, ETC. EN CAMIÓN DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMIÓN CON MÁQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO COMPACTO.	M3	300.00	76.81	23,043.00	300.00	23,043.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	878.89	67,507.54	0.00	0.00	OFICIO DE AUTORIZACION D.O./ 927/08 DE FECHA 16/JULIO/2008	
	CONCEPTOS FUERA DE CATALOGO																	
1.2 EXT	SUMINISTRO, INSTALACION Y DESINSTALACION DE TUBERIA DE PEAD DE 61 CM DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA TUBERIA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, INSTALACION Y DESINSTALACION DE LA MISMA PARA CAMBIARLA DE LUGAR SOBRE LA ORILLA DEL CANAL (3 USOS), AFINE DE LA ZANJA EXCAVADA, ATRAQUES RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, MANO DE OBRA, ACARREOS LOCALES, MANIOBRAS BAJADO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION (P.U.O.T.)	ML	0.00	560.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
SUB-TOTAL					97,566.90	43,564.60			10,226.88			4,874.19			77,934.74			
SUB-TOTAL ACUMULADO					2,097,752.38	351,791.37			339,430.86			370,100.30			117,167.57			
									</									

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOUA 6 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZAL TONGO"		CONTRATO No.		AST-LPNPM											
		CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.		AST-LPNPM											
		CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.		AST-LPNPM											
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZAL TONGO		IMPORTE DEL CONTRATO:		\$ 2,097,752.88											
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL CONVENIO:		\$ 752,247.42											
		IMPORTE DEL ANTICIPO:		\$ 629,325.7											
No.	CONCEPTO	ESTIMACION 6 (SEIS)		ESTIMACION 7 (SIETE) C.F.C.		ESTIMACION 8 (OCHO) C.F.C.		ESTIMACION 9 (NUEVE) V.A.		ESTIMACION 10 (DIEZ)		TOTAL ESTIMADO		SALDO	
		CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE
18.-	TAPA DE REGISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO CON SECCION DE 80 CM X 80 CM A PANO INTERIOR. INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR, DE LOS TRABAJOS, SUMINISTRO, MARCO Y CONTRAMARCO, LABORES DE CONCRETO, DESMOLDO, COLOCACIÓN, REPARACIÓN, MANEJO, BAJADO Y VACIADO, COLOCADO, MANO DE OBRA, COLOCACIÓN SOBRE LOSA DE LA BOVEDA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO.(P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	7,125.30
19.-	BANDA OLLADA DE P.V.C. DE 7.5 CM. DE ANCHO A CADA 10 M. INCLUYE: SUMINISTRO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COLOCACIÓN, CORTES, UNIONES, A TOPE, ACARREOS, LOCALES, BAJADO, VACIADO, COLOCADO, MANO DE OBRA, COLOCACIÓN, TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.50	2,945.78	91.50	5,134.07
	OBRA DE DESVIO														
20.-	EXCAVACIÓN CON MÁQUINA PARA OBRA DE DESVÍO EN MATERIAL COMÚN DE 0.00 M A 4.00 M DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: MÁQUINA EXCAVADORA, TRASLADOS, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, ACCESORIOS, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, LUBRICANTES, COMBUSTIBLES, REPARACIONES, MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DE LA MAQUINARIA, SEÑALAMIENTOS, CARGA A CAMIÓN DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN PARA OBRA DE DESVÍO. (P.U.O.T.)	287.87	12,214.32	0.00	0.00	38.40	1,629.31	0.00	0.00	538.40	22,844.31	-38.40	-1,629.31		
21.-	OBRA DE DESVÍO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA, COLOCADOS EN UNA SECCIÓN DE 1.20 X 1.20 M. CON UNA LONGITUD DE 12.00 M. INCLUYE: TRAZO, SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, LLENADO DE COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA Y COLOCACIÓN DE LA COSTALERA HASTA 1.00 M DE PROFUNDIDAD, RETIRO DE COSTALES HASTA EL SITIO DONDE INDIQUE LA SUPERVISIÓN FIACIÓN, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, ACARREOS LOCALES, RETIRO Y LIMPEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS. (P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	0.00	663.00	43,207.71	0.00	0.00	1,023.00	66,668.91	-823.00	-53,634.91		
22.-	BOMBEO DE AQHQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" DE DIAMETRO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA. INCLUYE: EQUIPO PROPIEDAD DEL CONTRATISTA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, COMBUSTIBLE, LUBRICANTES, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES DEL EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	0.00	117.00	12,029.94	0.00	0.00	317.00	32,593.94	-117.00	-12,029.94		
23.-	SELLADOR DE POLIURETANO SELLORTEX O SIMILAR PARA JUNTAS ENTRE UNIONES DE LOSAS DE CONCRETO. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DEL SELLADOR, CONFORME RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y ACABADO (P.U.O.T.)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144.00	4,505.76		
	ACARREOS														
24.-	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, CASCAJO, ETC. EN CAMIÓN DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMIÓN CON MÁQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO COMPACTO.	0.00	0.00	0.00	0.00	1,358.19	104,322.57	0.00	0.00	2,537.08	194,873.11	-2,237.08	-171,830.11		
	CONCEPTOS FUERA DE CATALOGO														
1.2 EXT	SUMINISTRO, INSTALACION Y DESINSTALACION DE TUBERIA DE PEAD DE 61 CM DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO. INCLUYE: SUMINISTRO DE TUBERIA, MANIOBRAS, HERRAMIENTAS, COLOCACION, INSTALACION Y DESINSTALACION DE LA TUBIA PARA CAMBIAR EL LUGAR SOBRE LA ORILLA DEL CANAL (3 USOS), AFINE DE LA ZANJA EXCAVADA, ATRAQUES RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, MANO DE OBRA, ACARREOS LOCALES, MANIOBRAS, BAJADO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.(P.U.O.T)	0.00	0.00	100.488	56,273.28	135.512	0.00	0.00	0.00	236.000	132,160.00	-236.000	-132,160.00		
SUB-TOTAL		12,214.32		56,273.28		75,886.72		161,189.53		0.00		452,086.05		-354,519.14	
SUB-TOTAL ACUMULADO		337,880.46		56,273.28		75,886.72		534,607.84		11,249.10		2,719,495.79		-621,743.20	

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 7 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"										CONTRATO No.									
										CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.									
										CONVENIO DE AMPLIACION DE MONTO No.									
UBICACION: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO										IMPORTE DEL CONTRATO: SIN I.V.A.									
										IMPORTE DEL CONVENIO: SIN I.V.A.									
No. UNICO DE OBRA: SIN NUMERO										IMPORTE DEL ANTECIPDO: SIN I.V.A.									
										\$ 629 325.77									
										\$ 629 325.77									
No.	UNIDAD	CATALOGO CONTRATADO			ESTIMACION 1 (UNO)		ESTIMACION 2 (DOS)		ESTIMACION 3 (TRES)		ESTIMACION 4 (CUATRO) Y A.		ESTIMACION 5 (CINCO)		OBSERVACIONES				
		CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE					
2 EXT	M2	0.00	26.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
3 EXT	ML	0.00	232.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
4 EXT	PIEZA	0.00	3,270.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
5 EXT	PIEZA	0.00	3,925.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
6 EXT	PIEZA	0.00	2,889.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
7 EXT	PIEZA	0.00	1,356.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
8 EXT	M3	0.00	745.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
9 EXT	PIEZA	0.00	3,229.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
10 EXT	PIEZA	0.00	777.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
SUB-TOTAL					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
SUB-TOTAL ACUMULADO		2,097,752.58			351,791.37	339,430.86	370,100.30	117,187.57								525,088.27			

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 8 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOZALTONGO"		CONTRATO No.		AST-LPN-PN-DRC								
		CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.		AST-LPN-PN-DRC								
UBICACION: SANTA CRUZ ATZCAPOZALTONGO		CONVENIO DE AMPLIACION DE MONTO No.		AST-LPN-PN-DRC								
		IMPORTE DEL CONTRATO:		\$ 2,097,792.58								
		IMPORTE DEL CONVENIO:		\$ 752,247.42								
No. UNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL ANTICIPO:		\$ 629,325.77								
No.	CONCEPTO	ESTIMACION 6 (SEIS)	ESTIMACION 7 (SETE) C.F.C.	ESTIMACION 8 (OCHO) C.F.C.	ESTIMACION 9 (NUEVE) V.A.	ESTIMACION 10 (DIEZ) C.F.C.	TOTAL ESTIMADO	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	SALDO
		CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	
2 EXT	LIMPIEZA DE LODO A PRESION EN CIBRA DE MADERA DE MUROS Y PLANTILLA PARA RECIBIR CONCRETO REMEZCLADO BOMBEEABLE. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	626.00	16,657.86	0.00	0.00	-626.00	-16,657.86	
3 EXT	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE JUNTA HERMETICA DE 30 CM. DE DIAMETRO PARA OBRA DE ATARJEA LATERAL. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA TUBERIA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, COLOCACION, BAJADO, INSTALACION DE TUBERIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 EXT	POZO DE VISITA TIPO COMUN DE 1.25 CM. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, PLANTILLA DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2, MURO DE TABIQUE DE 28 CM. DE ESPESOR, JUNTEADO CON MEZCLA, CEMENTO-ARENA 1:3, APALMADO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 ACABADO PULIDO, CONCRETO F'c= 250 KG/CM2 PARA CONSTRUCCION DE MEDIA PARA SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESCALONES DE VARILLA PARA EL SUBSIDIO DE LA TUBERIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCION Y ACABADO.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 EXT	POZO DE VISITA TIPO COMUN DE 1.50 CM. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, PLANTILLA DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2, MURO DE TABIQUE DE 28 CM. DE ESPESOR, JUNTEADO CON MEZCLA, CEMENTO-ARENA 1:3, APALMADO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3 ACABADO PULIDO, CONCRETO F'c=250 KG/CM2 PARA CONSTRUCCION DE MEDIA PARA SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESCALONES DE VARILLA PARA EL SUBSIDIO DE LA TUBERIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCION Y ACABADO.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 EXT	BROCAL CON TAPA DE FOFO. PARA POZO DE VISITA. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FIJACION.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 EXT	BROCAL CON TAPA DE CONCRETO REFORZADO PARA POZO DE VISITA. INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FIJACION.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 EXT	DEMOLICION DE CONCRETO REFORZADO. INCLUYE: RUPTURA, DESMONTAJE Y RETIRO DE VARILLAS DE 3/4 A 1", EXTRACCION DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	22.07	16,461.57	0.00	0.00	-22.07	-16,461.57	
9 EXT	DEMONTAJE Y RETIRO DE PUENTE DE FIERRO EXISTENTE EN LUGAR DE LOS TRABAJOS PARA DAR ACCESO A CASA. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3,229.66	0.00	0.00	-1.00	-3,229.66	
10 EXT	SONDEO PARA LOCALIZAR LINEAS DE AGUA POTABLE Y/O DRENAJE EXISTENTES EN DIMENSIONES HASTA DE 1.50 M X 1.50 M. A UNA PROFUNDIDAD MAXIMA DE 2.00 M. SOBRE TERRENO NATURAL (TEPETATE). INCLUYE: TRAZO, CORTE, EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS Y/O MANUALES, RELLENO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	2,331.48	0.00	0.00	-3.00	-2,331.48	
INFORME FOTOGRAFICO, CARGA, ACARREOS DEL MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION HASTA SU DESTINO FINAL AL SITIO QUE INDIQUE LA SUPERVISION.												
SUB-TOTAL		0.00	0.00	0.00	0.00	38,680.57	114,567.29	0.00	0.00	38,680.57	-38,680.57	
SUB-TOTAL ACUMULADO		337,890.46	56,273.28	114,567.29	534,607.84	11,249.10	2,758,176.36				-660,423.77	

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 9 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"		CONTRATO No.										CONVENIO MODIFICATORIO POR PLAZO No.		AST-LPN-PNL-DR-004-08-00	
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO												CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.		AST-LPN-PNL-DR-004-08-02	
No. UNICO DE OBRA: SIN NUMERO												IMPORTE DEL CONTRATO: SIN I.V.A.		\$ 2,097,752.58	
												IMPORTE DEL CONVENIO: SIN I.V.A.		\$ 752,247.42	
												IMPORTE DEL ANTIPOPO: SIN I.V.A.		\$ 629,325.77	
No.	CONCEPTO	CATALOGO CONTRATADO		ESTIMACION 1 (UNO)		ESTIMACION 2 (DOS)		ESTIMACION 3 (TRES)		ESTIMACION 4 (CUATRO) V.A.		ESTIMACION 5 (CINCO)		OBSERVACIONES	
		UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE		
11 EXT	LIMPIEZA DE CANAL, RETIRO DE BASURA, RETIRO DE LODO, CON RECONSTRUCCIÓN DE LOS MARGENES, RECONSTRUCCIÓN DE COSTALES EN OBRA, PRODUCTO DE DESVIO Y ENDEREZAMIENTO DE VARIAS PUERTAS EN OBRA, PRODUCTO DE LLUVIA, E INUNDACIÓN DEL LUGAR DE LA TRABAJOS. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	0.00	106.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
13 EXT	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE JUNTA HERMETICA DE 45 CM. DE DIAMETRO PARA INCORPORACIÓN DE LA TUBERÍA EXISTENTE PARA EL SUMINISTRO DE AGUA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, COLOCACIÓN, BAJADO, INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.	M	0.00	424.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
14 EXT	FORMADO DE CHAPLAN DE CONCRETO DE 0.15 X 0.15 M. INCLUYE: UNICAMENTE MANO DE OBRA.	M	0.00	44.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
15 EXT	CONEXIÓN DE DESCARGA DOMICILIARIA A BASE DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE JUNTA NORMAL DE 15 CM DE DIAMETRO INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.	DESCARGA	0.00	384.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
16 EXT	CONEXIÓN DE DESCARGA DOMICILIARIA A BASE DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE 15 CM DE DIAMETRO INCLUYE: PASADURO DE TUBO MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN.	DESCARGA	0.00	276.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17 EXT	RELLENO A VORTEO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN EN OBRA DE DESVIO. INCLUYE: MAQUINARIA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M3	0.00	78.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18 EXT	POZO DE VISITA COMUN DE 1.00 M. DE PROFUNDIDAD.	PIEZA	0.00	4,035.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
19 EXT	CONEXIÓN DE TUBO DE 60 CM. DE DIAMETRO. INCLUYE: MANO DE OBRA, MURO Y LOSA DE CONCRETO, PLANTILLA DE PIEDRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PIEZA	0.00	3,125.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20 EXT	CONEXIÓN DE DESCARGA DE AGUAS NEGRAS EXISTENTES A CANAL EXISTENTE DE 14". INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO, COLOCACIÓN DE TUBO DE ACERO DE 14", REUBICACIÓN DE CODO DE ACERO EXISTENTE, PINTURA, MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PIEZA	0.00	9,237.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
SUB-TOTAL					0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00
SUB-TOTAL ACUMULADO					351,791.37		339,430.86		370,100.30		117,167.57		525,088.27		
I.V.A. (15%)					52,768.71		50,914.63		55,515.05		17,578.14		78,763.24		
TOTAL					404,560.08		390,345.49		425,615.35		134,765.71		603,851.51		
ERROR POR APROXIMACIÓN					0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		
TOTAL REAL					2,412,415.47		390,345.49		425,615.35		134,765.71		603,851.51		

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 10 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"		CONTRATO No.		AST-LPN-PN-DR-1																			
		CONVENIO MODIFICATIVO POR PLAZO No.		AST-LPN-PN-DR-1																			
		CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.		AST-LPN-PN-DR-1																			
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO		IMPORTE DEL CONTRATO:		\$ 2,097,752.58																			
		IMPORTE DEL CONVENIO:		\$ 752,247.42																			
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		IMPORTE DEL ANTICIPO:		\$ 629,325.77																			
No.	CONCEPTO	ESTIMACION 6 (SEIS)		ESTIMACION 7 (SETE) C.F.C.		ESTIMACION 8 (OCHO) C.F.C.		ESTIMACION 9 (NUEVE) V.A.		ESTIMACION 10 (FINQUITO)		TOTAL ESTIMADO		CANTIDAD		IMPORTE		CANTIDAD		IMPORTE		SALDO	
		CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE	CANTIDAD	IMPORTE
11 EXT	LIMPIEZA DE CANAL, RETIRO DE BASURA, RETIRO DE LODO CON CARGA MANUAL A CAMION FUERA DE LA OBRA, RECOMENDADO DE COSTALES EN OBRA PRODUCTO DE LLUVIA, E INUNDACION DEL LUGAR DE LA TRABAJOS, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	421.54	44,742.26	0.00	0.00	0.00	0.00	421.54	44,742.26	-421.54	-44,742.26								
13 EXT	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE JUNTA A LA CARGA, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA TUBERIA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, ACARREOS, MANOBRAS LOCALES, COLOCACION, BAJADO, INSTALACION DE LA TUBERIA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
14 EXT	FORADO DE CHAFELAN DE CONCRETO DE 0.15 X 0.15 M. INCLUYE UNICAMENTE MANO DE OBRA.	0.00	0.00	0.00	0.00	224.60	9,961.01	0.00	0.00	0.00	0.00	224.60	9,961.01	-224.60	-9,961.01								
15 EXT	CONEXION DE DESCARGA DOMICILIARIA A BASE DE TUBO DE CONCRETO SIMPLE, JUNTA NORMAL, DE 15 CM. DE DIAMETRO INCLUYE: RASURADO DE TUBO, MANO DE OBRA, MATERIELES, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1,920.10	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1,920.10	-5.00	-1,920.10								
16 EXT	CONEXION DE DESCARGA DOMICILIARIA A BASE DE TUBO DE P.V.C. INCLUYE: RASURADO DE TUBO, MANO DE OBRA, MATERIELES, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	276.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	276.83	-1.00	-276.83								
17 EXT	RELLENO A VOLTEO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN OBRA DE DESVIO, INCLUYE: MAQUINARIA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	270.33	21,307.41	0.00	0.00	0.00	0.00	270.33	21,307.41	-270.33	-21,307.41								
18 EXT	POZO DE VISITA COMUN DE 1.00 M. DE PROFUNDIDAD.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
19 EXT	CONEXION DE TUBO DE 60 CM. DE DIAMETRO, INCLUYE: MANO DE OBRA, MURO Y LOSA DE CONCRETO, PLANTILLA DE PIEDRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3,125.96	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	3,125.96	-1.00	-3,125.96								
20 EXT	CONEXION DE DESCARGA DE AGUAS NEGRAS EXISTENTES A CANAL CON TUBO DE ACERO DE 14" DE DIAMETRO, CED. 40, INCLUYE: TUBO EXISTENTE DE 14", SUMINISTRO E INTALACION DE TUBO DE ACERO DE 14", REUBICACION DE CODO DE ACERO EXISTENTE, PINTURA, MANO DE OBRA, MATERIALES, EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9,237.10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9,237.10	-1.00	-9,237.10								
SUB-TOTAL			0.00		0.00		90,570.67		0.00		0.00		90,570.67		-90,570.67								
SUB-TOTAL ACUMULADO			337,860.46		56,273.28		205,137.96		534,607.84		11,249.10		2,846,747.03		-750,894.44								
TOTAL			50,662.07		8,440.99		30,770.69		80,191.18		1,687.37		427,312.05		-112,649.17								
ERROR POR APROXIMACION			388,562.53		64,714.27		235,908.65		614,799.02		12,936.47		3,276,059.08		-863,643.61								
TOTAL REAL			388,562.53		64,714.27		235,908.65		614,799.02		12,936.47		3,276,059.08		-863,643.61								

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 11 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"	CONTRATO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-00
	CONVENIO MODIFICAT OTTO POR PLAZO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-01
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO	CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-02
	IMPORTE DEL CONTRATO:	\$ 2,097,752.58 SIN I.V.A.
	IMPORTE DEL CONVENIO:	\$ 752,247.42 SIN I.V.A.
	IMPORTE DEL ANTICIPO:	\$ 629,325.77 SIN IVA
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO		

PERIODO DE ESTIMACIÓN:		
IMPORTE CONTRATADO CON I.V.A.:	2,412,415.47	IMPORTE DEL ANTICIPO CON I.V.A.: 723,724.64
IMPORTE CONVENIO CON I.V.A.:	865,084.53	
SUMA:	3,277,500.00	
RESUMEN DE ESTIMACIONES:		AMORTIZACION DE ANTICIPO:
MONTO DE ESTIMACION 1 (UNO)	404,560.08	DE ESTIMACION 1 (UNO): 121,368.022
MONTO DE ESTIMACION 2 (DOS)	390,345.49	DE ESTIMACION 2 (DOS): 117,103.649
MONTO DE ESTIMACION 3 (TRES)	425,615.35	DE ESTIMACION 3 (TRES): 127,684.604
MONTO DE ESTIMACION 4 (CUATRO) V.A.	134,765.71	DE ESTIMACION 4 (CUATRO) V.A.: 40,429.711
MONTO DE ESTIMACION 5 (CINCO)	603,851.51	DE ESTIMACION 5 (CINCO): 181,155.452
SUMA 1:	1,959,138.14	SUMA 1: 587,741.438

CONCENTRADO DE ESTIMACIONES

HOJA 12 DE 12

NOMBRE DE LA OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"	CONTRATO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-00
UBICACIÓN: SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO	CONVENIO MODIFICAT OTTO POR PLAZO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-01
	CONVENIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO No.	AST-LPN-PNL-DR-004-08-02
	IMPORTE DEL CONTRATO:	\$ 2,097,752.58 SIN I.V.A.
	IMPORTE DEL CONVENIO:	\$ 752,247.42 SIN I.V.A.
No. ÚNICO DE OBRA: SIN NUMERO	IMPORTE DEL ANTICIPO:	\$ 629,325.77 SIN IVA

PERIODO DE ESTIMACIÓN:		
IMPORTE CONTRATADO CON I.V.A.:	2,412,415.47	IMPORTE DEL ANTICIPO CON I.V.A.: 723,724.64
IMPORTE CONVENIO CON I.V.A.:	865,084.53	
SUMA:	3,277,500.00	
RESUMEN DE ESTIMACIONES:		AMORTIZACION DE ANTICIPO:
MONTO DE ESTIMACION 6 (SEIS)	385,562.53	DE ESTIMACION 6 (SEIS): 116,568.761
MONTO DE ESTIMACION 7 (SIETE) C.F.C.	64,714.27	DE ESTIMACION 7 (SIETE) C.F.C.: 19,414.438
MONTO DE ESTIMACION 8 (OCHO) C.F.C.	235,908.65	DE ESTIMACION 8 (OCHO) C.F.C.: 0.000
MONTO DE ESTIMACION 9 (NUEVE) V.A.	614,799.02	DE ESTIMACION 9 (NUEVE) V.A.: 0.000
MONTO DE ESTIMACION 10 (DIEZ) V.A. FINQUITO	12,936.47	DE ESTIMACION 10 (DIEZ) V.A. FINQUITO: 0.000
SUMA 2:	1,316,920.94	SUMA 2: 135,983.189
TOTAL (SUMA 1 + SUMA 2)	3,276,059.08	TOTAL (SUMA 1 + SUMA 2): 723,724.637
SALDO	1,440.92	SALDO 0.00

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN DEL CASO I

LOGO DE LA "DEPENDENCIA A"

"2009. Año José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación."

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"

CONTRATO NÚMERO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE PLAZO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE MONTO:

SE REALIZA LA PRESENTE ACTA CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO No. 12.57 DEL LIBRO DÉCIMO SEGUNDO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MÉXICO Y AL ARTÍCULO NÚMERO 232 DE SU REGLAMENTO.

EN LA CIUDAD DE TOLUCA, MÉXICO, SIENDO LAS 10:00 HORAS DEL DÍA 19 DE FEBRERO DE 2009, SE REÚNEN LAS PERSONAS CUYOS NOMBRES, REPRESENTACIONES Y FIRMAS APARECEN AL FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO, CON LA FINALIDAD DE LEVANTAR EL ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN DE LA OBRA DENOMINADA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO", SEGUN CONTRATO No.

DE FECHA 11 DE MARZO DE 2008, CON UN IMPORTE DE \$2'412,415.47 (DOS MILLONES CUATROCIENTOS DOCE MIL, CUATROCIENTOS QUINCE PESOS 47/100 M.N.), INCLUYE I.V.A., OTORGÁNDOLE UN ANTICIPO DE \$723,724.64 (SETECIENTOS VEINTITRES MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO PESOS 64/100 M.N.), INCLUYENDO EL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO, CANTIDAD QUE REPRESENTA EL 30% DEL MONTO CONTRATADO Y CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 12.46 DEL LIBRO DÉCIMO SEGUNDO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MÉXICO Y AL ARTÍCULO NÚMERO 187 DE SU REGLAMENTO, SE AUTORIZO UN CONVENIO MODIFICATORIO EN MONTO No.

DE FECHA 9 DE DICIEMBRE DE 2008, CON UN IMPORTE DE \$865,084.53 (OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL, OCHENTA Y CUATRO PESOS 53/100 M.N.) INCLUYE I.V.A., CUYOS MONTOS SON CUBIERTOS CON RECURSOS PROPIOS DERIVADOS DEL PROGRAMA "NORMAL DE INVERSIÓN 2008".

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS:

PREELIMINARES; TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, (797.88 M2), **DEMOLICIONES;** DEMOLICION DE CABEZOTE DE MAMPOSTERIA EXISTENTE CON EQUIPO MECANICO, (65.36 M3), **TERRACERIAS;** EXCAVACIÓN CON MAQUINA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA EN MATERIAL COMUN DE LA ZONA EN PRESENCIA DE AGUA, (2,269.01 M3), RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE), APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO, (1,443.68 M3), PLANTILLA DE PIEDRA BOLA HASTA 3" DE DIAMETRO, (1,039.08 M3), **CONSTRUCCIÓN DE BOVEDA DE CONCRETO REFORZADO DE 1.80 M. X 1.50 M. DE SECCIÓN INTERNA, ESPESOR DE MUROS DE 15 CM;** CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE F'c= 250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSA DE TECHO, LOSA DE PISO, MUROS, MARCOS DE UNION Y ESTRUCTURA DE TRANSICIÓN, (408.81 M3), PLANTILLA DE CONCRETO F'c= 100 KG/CM2 HECHO EN OBRA, PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, (40.49 M3), ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 KG/CM2 DEL No. 3 AL No. 6 EN MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA (25.06 TONELADAS), **CONCEPTOS FUERA DE CATALOGO;** SUMINISTRO, INSTALACION Y DESINSTALACIÓN DE TUBERIA DE PEAD DE 61 CM. DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO, (236.00 M.), DEMOLICION DE CONCRETO REFORZADO, (22.07 M3), RELLENO A VOLTEO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN OBRA DE DESVIO, (270.33 M3), CONEXIÓN DE DESCARGA DE AGUAS NEGRAS EXISTENTE A CANAL CON TUBO DE ACERO DE 14" DE DIAMETRO, (1.00 PIEZA.).

**LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"**

"2009. Año José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación."

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"

**CONTRATO NÚMERO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE PLAZO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE MONTO:**

LA EMPRESA RECIBIÓ EL ANTICIPO EL DÍA 7 DE ABRIL DE 2008, TENIENDO UN PERIODO CONTRACTUAL DEL 8 DE ABRIL DE 2008 AL 6 DE JULIO DE 2008, SIENDO DE 90 DÍAS NATURALES COMO LO MARCA LA CLÁUSULA SEXTA DEL CONTRATO DE REFERENCIA, POR LO CUAL LOS TRABAJOS FUERON INICIADOS EL DÍA 8 DE ABRIL DE 2008 Y SE TERMINARON EN SU TOTALIDAD EL DÍA 4 DE SEPTIEMBRE DE 2008, FECHA AUTORIZADA MEDIANTE **CONVENIO MODIFICATORIO DE AMPLIACIÓN DE PLAZO NO.** DE FECHA 7 DE JULIO DEL 2008, COMO SE HACE CONSTAR EN BITÁCORA DE OBRA GENERÁNDOSE LAS SIGUIENTES ESTIMACIONES:

NO. DE ESTIMACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN	IMPORTE CON I.V.A. (\$)	OBSERVACIONES
1 (UNO) (CONCEPTOS DE CATALOGO)	08/ABRIL/2008 AL 02/MAYO/2008	404,560.08	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
2 (DOS) (CONCEPTOS DE CATALOGO)	03/MAYO/2008 AL 24/MAYO/2008	390,345.49	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
3 (TRES) (CONCEPTOS DE CATALOGO)	17/MAYO/2008 AL 06/JUNIO/2008	425,615.35	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
4 (CUATRO) (VOLUMENES ADICIONALES)	08/ABRIL/2008 AL 24/MAYO/2008	134,765.71	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
5 (CINCO) (CONCEPTOS DE CATALOGO)	07/JUNIO/2008 AL 06/JULIO/2008	603,851.51	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
6 (SEIS) (CONCEPTOS DE CATALOGO)	07/JULIO/2008 AL 04/SEPTIEMBRE/2008	388,562.53	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
7 (SIETE) (CONCEPTOS FUERA DE CATALOGO)	08/ABRIL/2008 AL 04/SEPTIEMBRE/2008	64,714.27	ESTIMACIÓN DE CONTRATO
8 (SEIS) (CONCEPTOS FUERA DE CATALOGO)	08/ABRIL/2008 AL 04/SEPTIEMBRE/2008	235,908.65	ESTIMACIÓN DE CONVENIO MODIFICATORIO POR AMPLIACION DE MONTO
9 (NUEVE) (VOLUMENES ADICIONALES)	25/MAYO/2008 AL 04/SEPTIEMBRE/2008	614,799.02	ESTIMACIÓN DE CONVENIO MODIFICATORIO POR AMPLIACION DE MONTO
10 (DIEZ) FINIQUITO (VOLUMENES ADICIONALES)	25/MAYO/2008 AL 04/SEPTIEMBRE/2008	12,936.47	ESTIMACIÓN DE CONVENIO MODIFICATORIO POR AMPLIACION DE MONTO
TOTAL ESTIMADO:		\$3'276,059.08	

**LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"**

"2009. Año José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación."

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"

**CONTRATO NÚMERO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE PLAZO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE MONTO:**

DURANTE LA VISITA AL LUGAR DE LA OBRA EN LA CALLE LIBERTAD, EN SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO, SE HICIERON LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES: QUE LOS TRABAJOS ESTÁN TOTALMENTE TERMINADOS, DE IGUAL MANERA QUEDA ESTABLECIDO QUE EL ORGANISMO AGUA Y SANEAMIENTO DE TOLUCA SE RESERVA SUS DERECHOS PARA HACERLOS VALER COMO MEJOR CORRESPONDA EN CASO DE ESTIMARLO NECESARIO COMO PUEDE SER ENTRE OTRAS: RECLAMACIONES CONCERNIENTES A LA OBRA MAL EJECUTADA, MALA CALIDAD DE LOS MATERIALES, PAGOS INDEBIDOS Y VICIOS OCULTOS.

PARA GARANTIZAR EL MENCIONADO CONTRATO, ASI COMO EL CONVENIO MODIFICATORIO DE AMPLIACIÓN DE MONTO Y PARA DAR CUMPLIMIENTO AL ARTICULO No. 12.58 DEL LIBRO DÉCIMO SEGUNDO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MÉXICO, SE OTORGÓ LA FIANZA NO. 1019831 DE VICIOS OCULTOS CON UN IMPORTE DE \$284,874.70 (DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO PESOS 70/100 M.N.), EXPEDIDA POR FIANZAS MONTERREY, S.A., QUE CUBRE EL 10% DEL MONTO EJERCIDO SIN I.V.A. PARA GARANTIZAR LA BUENA CALIDAD DE LOS TRABAJOS, LA CUAL ESTARÁ VIGENTE HASTA UN AÑO DESPUÉS DE RECEPCIONADOS LOS TRABAJOS.

POR SU PARTE LA EMPRESA REPRESENTADA POR EL ING. JOSÉ LUIS MEDINA PÉREZ, MANIFIESTA QUE NO TIENE OBSERVACIÓN ALGUNA Y QUE TAMPOCO TIENE RECLAMACIONES QUE HACER, SALVO LAS DE CARÁCTER ECONÓMICO QUE ESTÉN PENDIENTES POR CUBRIR.

EN TAL VIRTUD SIENDO LAS 11:30 HORAS DEL DIA 19 DE FEBRERO DE 2009, SE DA POR CONCLUIDA LA PRESENTE ACTA FIRMANDO AL MARGEN Y AL CALCE LOS QUE EN ELLA INTERVINIERON, TANTO POR PARTE DE LA COMUNIDAD, DEL ORGANISMO CONTRATANTE Y LA EMPRESA CONTRATADA.

RECIBE

POR AGUA Y SANEAMIENTO DE TOLUCA

FIRMA

FIRMA

DIRECTOR GENERAL

DIRECTOR DE OPERACIÓN

**LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"**

"2009, Año José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación."

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "ENTUBAMIENTO DEL CANAL LA VEGA, SANTA CRUZ ATZCAPOTZALTONGO"

CONTRATO NÚMERO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE PLAZO:
CONVENIO MODIFICATORIO DE MONTO:

FIRMA

FIRMA

EN REPRESENTACIÓN DE LA
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

EN REPRESENTACIÓN DE LA
CONTRALORÍA INTERNA

FIRMA

FIRMA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
CONSTRUCCIÓN Y SUPERVISIÓN

RESIDENTE DE OBRA Y SUBDIRECTOR DE
CONSTRUCCIÓN

FIRMA

SUPERVISOR DE OBRA

ENTREGA
EMPRESA CONTRATISTA

FIRMA

ADMINISTRADOR ÚNICO DE LA EMPRESA

CON R.F.C. DE LA EMPRESA I

PRESUPUESTO DEL CASO II

CATALOGO DE CONCEPTOS RIO VERDIGUEL (PRESUPUESTO)						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Pericio Unitario	Precio Unitario (con letra)	Importe
PREELIMINARES						
1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PLANO PARA CONSTRUCCION DE SECCION TIPO "U" . INCLUYE: CALHIDRA, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO DE MEDICION (TRANSITO Y NIVEL) A DOS LINEAS.	M2	175.00	\$7.26	SIETE PESOS 26/100 M.N.	\$1,270.50
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON MALLA CUADRICULADA DE P.V.C. RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOS MATERIALES, FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, MANIOBRAS, ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, USO, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. CONSIDERAR 2 USOS. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) (P.U.O.T.)	M	70.00	\$42.11	CUARENTA Y DOS PESOS 11/100 M.N.	\$2,947.70
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 MTS. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES, SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, USO, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO DE LA INSTALACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) PARA ESTE SEÑALAMIENTO SE DEBERA CONSIDERAR 2 USOS EN LA EJECUCION DE LA OBRA. (P.U.O.T.)	M	70.00	\$47.06	CUARENTA Y SIETE PESOS 06/100 M.N.	\$3,294.20
TERRACERIAS						
4	EXCAVACION EN CANAL POR MEDIOS MECANICOS PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN PRESENCIA DE AGUA RESIDUAL A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 4.00 M. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCION DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACION Y TALUDES, REMOCION, AFINES, TRASPALEOS VERTICALES PARA SU EXTRACCION Y CONSERVACION DE LA EXCAVACION HASTA LA CONSTRUCCION SATISFACTORIA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", INCLUYENDO ACARREOS DE 0.00 M. A 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA.	M3	200.00	\$105.97	CIENTO CINCO PESOS 97/100 M.N.	\$21,194.00
5	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE) . INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, TENDIDO, EXTENDIDO, APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO CON AGUA EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	70.00	\$228.72	DOSCIENTOS VEINTIOCHO PESOS 72/100 M.N.	\$16,010.40
RUPTURAS Y REPOSICIONES						
6	DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA DE PIEDRA BRAZA DE ESPESOR VARIABLE HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL. HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	4.00	\$728.68	SETECIENTOS VEINTIOCHO PESOS 68/100 M.N.	\$2,914.72
7	DEMOLICION DE CONCRETO DE BOVEDA EXISTENTE PARA ANCLAJE DE ESTRUCTURA. INCLUYE: DEMOLICION DE CONCRETO, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	5.00	\$884.44	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 44/100 M.N.	\$4,422.20
ALCANTARILLADO						
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" DE CONCRETO REFORZADO DE 3.00 M X 4.40 M DE SECCION INTERNA. INCLUYE: CONSTRUCCION DE MUROS Y LOSA DE FONDO DE 30 CM DE ESPESOR, SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2 DEL No. 4 DE ACUERDO A PROYECTO, CORTES, HABILITADO, TRASLAPES, COLOCACION DE PLANTILLA DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 DE 5 CM DE ESPESOR, ELABORACION DEL CONCRETO, VACIADO, COLADO, SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, MANIOBRAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, MANO DE OBRA, RELLENOS PARA AFINE DE PLANTILLA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.						
8	RELLENO EN ZONA SOCAVADA A BASE DE PIEDRA DE BANCO (SIN JUNTEAR). INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACOMODO DE LA PIEDRA, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	110.00	\$229.87	DOSCIENTOS VEINTINUEVE PESOS 87/100 M.N.	\$25,285.70
9	CONCRETO PREMEZCLADO FC=100 KG/CM2 PARA PLANTILLA DE ESTRUCTURA. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	12.00	\$1,335.49	UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO PESOS 49/100 M.N.	\$16,025.88
CIMBRA CON ACABADO COMUN EN ESTRUCTURA HASTA 4.00 MTS. DE PROFUNDIDAD. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO Y ALAMBRO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).						
10	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 3.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).	M2	260.00	\$185.45	CIENTO OCHENTA Y CINCO PESOS 45/100 M.N.	\$48,217.00
11	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACION A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, PUNTALES, COLOCACION DE CHAPLAN, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).	M2	25.00	\$180.85	CIENTO OCHENTA Y CINCO PESOS 85/100 M.N.	\$4,521.25
12	CONCRETO PREMEZCLADO FC=150 KG/CM2 EN LOSA, MARCOS Y MUROS. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	5.50	\$1,848.61	UN MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO PESOS 61/100 M.N.	\$10,167.36

CATALOGO DE CONCEPTOS RIO VERDIGUEL (PRESUPUESTO)						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Pericio Unitario	Precio Unitario (con letra)	Importe
13	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE Fc=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSAS, MARCOS Y MUROS, CHAFLÁN, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	130.00	\$2,092.01	DOS MIL NOVENTA Y DOS PESOS 01/100 M.N.	\$271,961.30
14	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DE 1/2" DE DIAMETRO A UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DEL ACERO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, IZADO, HABILITADO, BAJADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, ALAMBRE RECOCIDO, CORTES, TRASLAPES, DOBLECES, GANCHOS, SILLETAS, AMARRES, ANCLAJE DE VARILLAS CON ACERO EXISTENTE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y HABILITADO. (P.U.O.T.)	TON	10.00	\$24,769.98	VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 98/100 M.N.	\$247,699.80
15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA CONSTRUCTIVA DE PVC DE 7 1/2" DE ANCHO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CORTES, COLOCACIÓN, FIJACION, TRASLAPES, UNIONES, COLOCACION DE ACUERDO A PROYECTO, ACARREOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	M	75.00	\$58.21	CINCUENTA Y OCHO PESOS 21/100 M.N.	\$4,365.75
ESTRUCTURAS ESPECIALES						
16	OBRA DE DESVIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA. INCLUYE: SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS PARA CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO, TRAZO, LLENADO DE LOS COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA, FIJACIÓN Y COLOCACIÓN DE COSTALERA EN LA PLANTILLA DEL CANAL HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M, BAJADO DE COSTALES AL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", RETIRO DE COSTALERA HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, RETIRO DEL MATERIAL HASTA EL DESTINO FINAL QUE INDIQUE LA SUPERVISION, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EXCAVACIONES, DRENADO, BOMBEO DE ACHIQUE, ACARREOS LOCALES, RETIRO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y RETIRO. (P.U.O.T.)	SACO	250.00	\$80.29	OCHENTA PESOS 29/100 M.N.	\$20,072.50
17	COLOCACIÓN DE TUBERIA PROPIEDAD DEL CONTRATISTA DE PEAD TIPO "ADS" O SIMILAR DE 24" DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO. INCLUYE: BAJADO DE LA TUBERÍA A CANAL, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, INSTALACION Y FIJACION DE TUBERÍA EN COSTALERA, LIMPIEZA PARA INSTALACION Y COLOCACION DE LA TUBERÍA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FUNCIONAMIENTO. (P.U.O.T.)	M	36.00	\$1,459.56	UN MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 56/100 M.N.	\$52,544.16
18	FIRME DE CONCRETO CICLOPEO DE 30 CM DE ESPESOR PARA RENIVELACION DE PLANTILLA EN ZONA DE DESCARGA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U". INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VACIADO, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, AFINE DE PLANTILLA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y ACABADO. (P.U.O.T.)	M3	15.00	\$1,519.91	UN MIL QUINIENTOS DIECINUEVE PESOS 91/100 M.N.	\$22,798.65
19	REPOSICION DE MUROS DE PIEDRA EN ZONAS SOCAVADAS CON PIEDRA DE BANCO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, PIEDRA DE BANCO, JUNTEO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, ELABORACION DEL MORTERO, NIVELACIONES, PLOMEO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE REPOSICIÓN, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA REPOSICIÓN.	M3	20.00	\$1,597.13	UN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS 13/100 M.N.	\$31,942.60
ACARREOS						
20	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, DEMOLICIONES, RUPTURAS, CASCAJO, ETC. EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMION CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO SUELTO DE 7 M3.	M3	200.00	\$90.58	NOVENTA PESOS 58/100 M.N.	\$18,116.00
21	LETRERO INFORMATIVO DE 2.44 M X 4.88 M. INCLUYE: FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA, LONA DE POLIVINILO (ROTULADA CONFORME A DISEÑO), FRANJAS CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO, CÓDIGO Y COLOR APLICABLE, LEYENDA, FIJADA A ESTRUCTURA (CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO) DE PTR DE 3" X 2" VERDE; PTR 1½" X 1½" VERDE; ESTRUCTURA DE SOPORTE FORMADA A BASE DE MON-TEN 6 MT 14; DADOS DE CONCRETO ARMADO DE 0.50 X 0.50 X 0.80 CM.; FABRICACIÓN VACIADO Y COLADO DEL CONCRETO, SUMINISTRO DE LOS MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, MANIOBRAS LOCALES PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y FIJACIÓN, UNA MANO DE PRIMER Y UNA DE PINTURA EN ESTRUCTURA, ACARREOS, ANDAMIOS, LIMPIEZA DE SUPERFICIE, EQUIPO DE SEGURIDAD, ELEVACIÓN DEL MATERIAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y ACABADO.	LETRERO	1.00	\$13,926.59	TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTISEIS PESOS 59/100 M.N.	\$13,926.59
IMPORTE TOTAL SIN IVA						\$839,698.26
(OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS 26/100 M.N.)						
IVA						\$125,954.74
(CIENTO VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS 74/100 M.N.)						
IMPORTE TOTAL CON IVA						\$965,653.00
(NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.)						

PROGRAMA GENERAL DE EROGACIONES MENSUAL DEL CASO II

PROGRAMA DE EROGACIONES RIO VERDIGUEL									
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Total	AÑO 2009				
					Abr	May	Jun		
PREELIMINARES									
1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PLANO PARA CONSTRUCCION DE SECCION TIPO "U" . INCLUYE: CALHIDRA, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO DE MEDICION (TRANSITO Y NIVEL) A DOS LINEAS.	M2	175.00	\$ 1,270.50	\$ 816.75		\$ 453.75		
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON MALLA CUADRICULADA DE P.V.C. RESTRICTIVA DE PRECAUCIÓN. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOS MATERIALES, FIJACIÓN EN PAVIMENTO ASFÁLTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, MANIOBRAS, ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, USO, CONSERVACIÓN Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. CONSIDERAR 2 USOS. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) (P.U.O.T.)	M	70.00	\$ 2,947.70	\$ 573.16		\$ 2,374.54		
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 MTS. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES, SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, USO, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO DE LA INSTALACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) PARA ESTE SEÑALAMIENTO SE DEBERA CONSIDERAR 2 USOS EN LA EJECUCION DE LA OBRA. (P.U.O.T.)	M	70.00	\$ 3,294.20	\$ 564.72		\$ 2,729.48		
TERRACERIAS									
4	EXCAVACION EN CANAL POR MEDIOS MECANICOS PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN PRESENCIA DE AGUA RESIDUAL A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 4.00 M. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCION DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACION Y TALUDES, REMOCION, AFINES, TRASPALEOS VERTICALES PARA SU EXTRACCION Y CONSERVACION DE LA EXCAVACION HASTA LA CONSTRUCCION SATISFACTORIA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", INCLUYENDO ACARREOS DE 0.00 M. A 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA.	M3	200.00	\$ 21,194.00	\$ 7,064.67		\$ 14,129.33		
5	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE) . INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, TENDIDO, EXTENDIDO, APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO CON AGUA EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	70.00	\$ 16,010.40			\$ 14,231.47	\$ 1,778.93	
RUPTURAS Y REPOSICIONES									
6	DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA DE PIEDRA BRAZA DE ESPESOR VARIABLE HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	4.00	\$ 2,914.72	\$ 291.47		\$ 2,623.25		
7	DEMOLICION DE CONCRETO DE BOVEDA EXISTENTE PARA ANCLAJE DE ESTRUCTURA, INCLUYE: DEMOLICION DE CONCRETO, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	5.00	\$ 4,422.20			\$ 4,422.20		
ALCANTARILLADO									
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" DE CONCRETO REFORZADO DE 3.00 M X 4.40 M DE SECCION INTERNA. INCLUYE: CONSTRUCCION DE MUROS Y LOSA DE FONDO DE 30 CM DE ESPESOR, SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2 DEL No. 4 DE ACUERDO A PROYECTO, CORTES, HABILITADO, TRASLAPES, COLOCACION DE PLANTILLA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 5 CM DE ESPESOR, ELABORACION DEL CONCRETO, VACIADO, COLADO, SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, MANIOBRAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, MANO DE OBRA, RELLENOS PARA AFINE DE PLANTILLA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.									
8	RELLENO EN ZONA SOCAVADA A BASE DE PIEDRA DE BANCO (SIN JUNTAR). INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACOMODO DE LA PIEDRA, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	110.00	\$ 25,285.70			\$ 25,285.70		
9	CONCRETO PREMEZCLADO FC=100 KG/CM2 PARA PLANTILLA DE ESTRUCTURA. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	12.00	\$ 16,025.88			\$ 16,025.88		
CIMBRA CON ACABADO COMUN EN ESTRUCTURA HASTA 4.00 MTS. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO Y ALAMBIRON PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).									
10	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 3.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).	M2	260.00	\$ 48,217.00	\$ 5,786.04		\$ 42,430.96		
TOTAL PARCIAL				\$ 141,582.30	\$ 15,096.81	\$ 124,706.56	\$ 1,778.93		
TOTAL ACUMULADO				\$ 141,582.30	\$ 15,096.81	\$ 124,706.56	\$ 1,778.93		

PROGRAMA DE EROGACIONES RIO VERDIGUEL							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Total	AÑO 2009		
					Abr	May	Jun
11	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACION A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, PUNTALES, COLOCACION DE CHAFLAN, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.)	M2	25.00	\$ 4,521.25	\$ 542.55	\$ 3,978.70	
12	CONCRETO PREMEZCLADO FC=150 KG/CM2 EN LOSA, MARCOS Y MUROS. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	5.50	\$ 10,167.36		\$ 10,167.36	
13	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE FC=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSAS, MARCOS Y MUROS, CHAFLÁN, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	130.00	\$ 271,961.30		\$ 271,961.30	
14	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DE 1/2" DE DIAMETRO A UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DEL ACERO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, IZADO, HABILITADO, BAJADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, ALAMBRE RECOCIDO, CORTES, TRASLAPES, DOBLECES, GANCHOS, SILLETAS, AMARRES, ANCLAJE DE VARILLAS CON ACERO EXISTENTE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y HABILITADO. (P.U.O.T.)	TON	10.00	\$ 247,699.80	\$37,154.97	\$ 210,544.83	
15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA CONSTRUCTIVA DE PVC DE 7 1/2" DE ANCHO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CORTES, COLOCACIÓN, FIJACION, TRASLAPES, UNIONES, COLOCACION DE ACUERDO A PROYECTO, ACARREOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	M	75.00	\$ 4,365.75		\$ 4,365.75	
ESTRUCTURAS ESPECIALES							
16	OBRA DE DESVIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS PARA CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO, TRAZO, LLENADO DE LOS COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA, FIJACIÓN Y COLOCACIÓN DE COSTALERA EN LA PLANTILLA DEL CANAL HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M, BAJADO DE COSTALES AL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", RETIRO DE COSTALERA HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, RETIRO DEL MATERIAL HASTA EL DESTINO FINAL QUE INDIQUE LA SUPERVISION, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EXCAVACIONES, DRENADO, BOMBEO DE ACHIQUE, ACARREOS LOCALES, RETIRO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y RETIRO. (P.U.O.T.)	SACO	250.00	\$ 20,072.50	\$ 4,014.50	\$ 16,058.00	
17	COLOCACIÓN DE TUBERIA PROPIEDAD DEL CONTRATISTA DE PEAD TIPO "ADS" O SIMILAR DE 24" DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO. INCLUYE: BAJADO DE LA TUBERÍA A CANAL, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, INSTALACION Y FIJACION DE TUBERIA EN COSTALERA, LIMPIEZA PARA INSTALACION Y COLOCACION DE LA TUBERÍA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FUNCIONAMIENTO. (P.U.O.T.)	M	36.00	\$ 52,544.16	\$10,508.83	\$ 42,035.33	
18	FIRME DE CONCRETO CICLOPEO DE 30 CM DE ESPESOR PARA RENIVELACION DE PLANTILLA EN ZONA DE DESCARGA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U". INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VACIADO, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, AFINE DE PLANTILLA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y ACABADO. (P.U.O.T.)	M3	15.00	\$ 22,798.65		\$14,029.94	\$ 8,768.71
19	REPOSICION DE MUROS DE PIEDRA EN ZONAS SOCAVADAS CON PIEDRA DE BANCO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, PIEDRA DE BANCO, JUNTEO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, ELABORACION DEL MORTERO, NIVELACIONES, PLOMO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE REPOSICIÓN, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA REPOSICIÓN.	M3	20.00	\$ 31,942.60		\$ 31,942.60	
ACARREOS							
20	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, DEMOLICIONES, RUPTURAS, CASCAJO, ETC. EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMION CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO SUELTO DE 7 M3.	M3	200.00	\$ 18,116.00	\$ 4,529.00	\$13,587.00	
21	LETRERO INFORMATIVO DE 2.44 M X 4.88 M. INCLUYE: FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA, LONA DE POLIVINILO (ROTULADA CONFORME A DISEÑO), FRANIAS CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO, CÓDIGO Y COLOR APLICABLE, LEYENDA, FIADA A ESTRUCTURA (CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO) DE PTR DE 3" X 2" VERDE; PTR 1½" X 1½" VERDE; ESTRUCTURA DE SOPORTE FORMADA A BASE DE MON-TEN 6 MT 14; DADOS DE CONCRETO ARMADO DE 0.50 X 0.50 X 0.80 CM.; FABRICACIÓN VACIADO Y COLADO DEL CONCRETO, SUMINISTRO DE LOS MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, MANIOBRAS LOCALES PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y FIJACIÓN, UNA MANO DE PRIMER Y UNA DE PINTURA EN ESTRUCTURA, ACARREOS, ANDAMIOS, LIMPIEZA DE SUPERFICIE, EQUIPO DE SEGURIDAD, ELEVACIÓN DEL MATERIAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y ACABADO.	LETRERO	1.00	\$ 13,926.59	\$13,926.59		
TOTAL PARCIAL					\$698,115.96	\$ 70,676.44	\$ 618,670.81
TOTAL ACUMULADO					\$839,698.26	\$ 85,773.25	\$ 743,377.37
							\$ 8,768.71
							\$ 10,547.64

PROGRAMA DE EROGACIONES DE MATERIALES DEL CASO II

PRORAMA DE EROGACIONES MATERIALES RÍO VERDIGUEL (MENSUAL)							
Descripción	Unidad	Cantidad	AÑO 2009			Total	
			Abr	May	Jun		
MONTEN CAL 10, 12 Y 14 PINTADO	KG	50.000	\$ 452.08	\$ 90.42		\$ 542.50	
ALAMBRE RECOCIDO CAL 18, DE COLLADO	KG	703.500	\$ 1,639.16	\$ 6,556.62		\$ 8,195.78	
CLAVO C/CABEZA DE 2"-4"	KG	82.075	\$304.53	\$ 744.39		\$ 1,048.92	
ÁNGULO DE 1"X 1/4"	KG	60.000	\$ 725.00	\$ 145.00		\$ 870.00	
CEMENTO PORTLAND CPC 30 R, TOLTECA	TON	3.577		\$ 6,158.66		\$ 6,158.66	
ACERO DE REFUERZO DE 3/8" HASTA 3/4" DE FY= 4200 KG/CM2 PARA CIMENTACIONES, MUROS Y LOSAS DE ESTRUCTURA	TON	12.000	\$ 18,900.00	\$ 107,100.00		\$ 126,000.00	
AGUA EN PIPA	M3	54.589	\$ 299.57	\$ 1,857.37	\$ 299.57	\$ 2,456.51	
ARENA GRIS DE MINA	M3	31.606	\$ 514.73	\$ 2,659.42	\$ 428.93	\$ 3,603.08	
GRAVA DE 3/4"	M3	10.122	\$ 140.72	\$ 872.47	\$ 140.72	\$ 1,153.91	
BANDA PREVENTIVA PLASTICO DE 5 CM DE ANCHO	ML	70.000	\$ 20.42	\$ 84.58		\$ 105.00	
BANDA OJULLADA DE PVC DE 7.5 CM (3")	ML	82.500		\$ 2,203.58		\$ 2,203.58	
CEMENTO GRIS	TON	5.084	\$ 1,067.48	\$ 6,618.37	\$ 1,067.48	\$ 8,753.33	
CARRETE DE HILO	PZA	0.175	\$ 1.80	\$ 1.00		\$ 2.80	
BERROTE DE 1 1/2" X 4" X 8 1/4"	PT	171.000	\$ 188.78	\$ 1,384.42		\$ 1,573.20	
CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 KG/CM2 PUESO EN OBRA	M3	12.600		\$10,080.00		\$ 10,080.00	
CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE F'C=150 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC INCLUYE BOMBEO	M3	5.775		\$ 6,352.50		\$ 6,352.50	
CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE F'C=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC INCLUYE BOMBEO	M3	136.500		\$ 169,669.50		\$ 169,669.50	
COSTAL DE YUTE REFORZADO	PZA	250.000	\$ 300.00	\$ 1,200.00		\$ 1,500.00	
CUBETA DEL No. 5	PZA	70.000	\$ 168.00	\$ 812.00		\$ 980.00	
CURACRETO PARA CONCRETO	LT	149.050		\$ 1,942.12		\$ 1,942.12	
DESMOLDANTE	LT	26.000	\$ 49.11	\$ 360.13		\$ 409.24	
DIESEL	LT	313.500	\$ 254.69	\$ 1,867.71		\$ 2,122.40	
CABLE THW CAL. 14 MCA CONDUMEX	M	210.000	\$ 128.16	\$ 619.44		\$ 747.60	
FOCO DE 100 WATTS	PZA	35.000	\$ 27.00	\$ 130.50		\$ 157.50	
LONA DE POLIVINILO DE 2.44 X 4.88 MTS ROTULADA DE ACUERDO A DISEÑO	PZA	1.000	\$ 980.00			\$ 980.00	
MADERA DE PINO DE 3a. 1" X 4" X 8.25'	PT	4.375	\$ 25.03	\$ 13.91		\$ 38.94	
PIEDRA BRAZA	M3	40.250		\$ 5,266.04	\$ 1,053.21	\$ 6,319.25	
PRIMMER ANTICORROSIVO	LT	4.000	\$ 120.00			\$ 120.00	
PIEDRA BOLA CANTOS RODADOS DE T.M.A. 3"	M3	143.000		\$ 3,813.33	\$ 1,906.67	\$ 5,720.00	
PINTURA ESMALTE COMEX 100 EN CUBETA DE 19 LT	CUBETA	0.500	\$ 402.50			\$ 402.50	
PINTURA ESMALTE AMARILLO TRAFICO	LT	1.225	\$ 49.42	\$ 27.45		\$ 76.87	
POLÍN DE 3 1/2" X 3 1/2" X 8 1/4'	PT	199.500	\$ 220.25	\$ 1,615.15		\$ 1,835.40	
PTR 2"	KG	150.000	\$ 2,325.00			\$ 2,325.00	
SOLDADURA ELECTRICA 6013	KG	10.000	\$ 330.00			\$ 330.00	
THINNER	CUBETA	1.000	\$ 214.00			\$ 214.00	
SOQUET	PZA	21.000	\$ 9.00	\$ 43.50		\$ 52.50	
TARIMA COMÚN DE 0.50M X 1.00 M PARA CIMBRA	PZA	94.905	\$ 626.37	\$ 4,593.41		\$ 5,219.78	
TEPETATE	M3	87.500		\$ 7,000.00	\$ 875.00	\$ 7,875.00	
TUBERÍA PAD PARA ALCANTARILLADO DE 61 CM DE DIAMETRO	ML	36.000	\$ 6,120.00	\$ 24,480.00		\$ 30,600.00	
VARILLA DE ACERO CORRUGADO 3/4"	TON	0.212	412.22	\$ 1,707.78		\$ 2,120.00	
SUMA			\$ 10,828.76	\$ 43,280.62	\$ 2,781.67	\$ 56,891.05	
ACUMULADO			\$ 37,015.02	\$ 378,070.77	\$ 5,771.58	\$ 420,857.37	

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DEL CASO II

PRORAMA DE EROGACIONES MAQUINARIA Y/O EQUIPO RÍO VERDIGUEL (MENSUAL)

Descripción	Unidad	Cantidad	AÑO 2009			Total
			Abr	May	Jun	
CAMION DE VOLTEO DE 7 M3 MERCEDEZ BENZ	HR.	97.110	\$ 1,719.06	\$ 12,606.47		\$ 21,035.00
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 416 E	HR.	87.035	\$ 1,133.00	\$ 8,308.69		\$ 16,694.18
COMPACTADOR MANUAL PR-8 CMOTOR 8 HP DE 1 TON	HR.	11.690	\$ 4,054.50	\$ 22,975.52		\$ 926.20
REVOLVEDORA DE CONCRETO MIPS A MOD R-Q, CAP 1 SACO 8 HP	HR.	8.262	\$ 2,650.43	\$ 15,019.12		\$ 325.61
VIVRADOR DE CHICOTE JOPER	HR.	89.430	\$ 268.60	\$ 2,775.49	\$ 179.06	\$ 3,317.85
NIVEL WILD HERBRUG	HR.	1.225	\$ 443.70	\$ 2,514.31		\$ 21.22
TRANSITO DIGITAL (TEODOLITO)	HR.	0.875	\$ 46.27	\$ 223.66		\$ 16.25
SUMA			\$ 10,315.56	\$ 64,423.26	\$ 179.06	\$ 42,336.31
ACUMULADO			\$ 10,315.56	\$ 64,423.26	\$ 179.06	\$ 42,336.31

PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA MANO DE OBRA DEL CASO II

PRORAMA DE EROGACIONES MANO DE OBRA RÍO VERDIGUEL (MENSUAL)

Descripción	Unidad	Cantidad	AÑO 2009			Total
			Abr	May	Jun	
CARPINTERO PARA CIMBRAS	jor	35.625	\$ 1,719.06	\$ 12,606.47		\$ 14,325.53
AYUDANTE CARPINTERO PARA CIMBRAS	jor	35.625	\$ 1,133.00	\$ 8,308.69		\$ 9,441.69
FIERRERO	jor	66.670	\$ 4,054.50	\$ 22,975.52		\$ 27,030.02
AYUDANTE DE FIERRERO	jor	66.670	\$ 2,650.43	\$ 15,019.12		\$ 17,669.55
LABORATORISTA DE MATERIALES	jor	9.591	\$ 268.60	\$ 2,775.49	\$ 179.06	\$ 3,223.15
CABO DE OFICIALES	jor	6.667	\$ 443.70	\$ 2,514.31		\$ 2,958.01
OFICIAL ELECTRICISTA	jor	0.700	\$ 46.27	\$ 223.66		\$ 269.93
OFICIAL ALBAÑIL	jor	39.316	\$ 2,298.85	\$ 10,180.63	\$ 1,642.04	\$ 14,121.52
PEON	jor	195.544	\$ 7,659.60	\$ 33,921.07	\$ 5,471.13	\$ 47,051.80
AUXILIAR TOPOGRAFO	jor	0.525	\$ 87.78	\$ 48.76		\$ 136.54
TUBERO DE PRIMERA	jor	2.412	\$ 241.79	\$ 967.15		\$ 1,208.94
TUBERO DE SEGUNDA	jor	4.824	\$ 403.90	\$ 1,615.62		\$ 2,019.52
OFICIAL HERRERO	jor	6.667	\$ 1,475.27			\$ 1,475.27
AYUDANTE CLASE A	jor	2.800	\$170.28	\$ 548.70		\$ 718.98
MAESTRO DE OBRAS	jor	3.439	\$295.89	\$ 1,019.18	\$ 164.39	\$ 1,479.46
AYUDANTE CLASE B	jor	6.667	\$ 1,822.02			\$ 1,822.02
CABO	jor	17.483	\$ 1,504.24	\$ 5,181.26	\$ 835.69	\$ 7,521.19
SUMA			\$ 26,275.18	\$ 117,905.63	\$ 8,292.31	\$ 152,473.12
ACUMULADO			\$ 26,275.18	\$ 117,905.63	\$ 8,292.31	\$ 152,473.12

PROGRAMA DE GENERAL DE OBRA DEL CASO II

PROGRAMA DE OBRA RIO VERDIGUEL									
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Dura	Termina	AÑO 2009		
							Abr	May	Jun
PREELIMINARES									
1	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PLANO PARA CONSTRUCCION DE SECCION TIPO "U" . INCLUYE: CALHIDRA, CLAVOS, HILO, ESTACAS Y EQUIPO DE MEDICION (TRANSITO Y NIVEL) A DOS LINEAS.	M2	175.00	22/04/2009	13.83 c	05/05/2009			
2	SEÑALAMIENTO VIAL CON MALLA CUADRICULADA DE P.V.C. RESTRICTIVA DE PRECAUCION. INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOS MATERIALES, FIJACION EN PAVIMENTO ASFALTICO, BANDA PREVENTIVA, VARILLA DE 5/8" MÍNIMO, ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES, MANIOBRAS, ACARREOS DENTRO DEL LUGAR DE LOS TRABAJOS, USO, CONSERVACION Y RESGUARDO DEL SEÑALAMIENTO DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. CONSIDERAR 2 USOS. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) (P.U.O.T.)	M	70.00	24/04/2009	35.83 c	29/05/2009			
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA SEÑALAMIENTO VIAL CON CABLE ELÉCTRICO THW CALIBRE No. 14, CUBETAS DEL No. 5, SOQUETS Y FOCOS DE 100 WATTS @ 2.50 MTS. INCLUYE: SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES, SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, USO, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO DE LA INSTALACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA HASTA EL TERMINO DE LA MISMA. (PROPIEDAD DEL CONTRATISTA) PARA ESTE SEÑALAMIENTO SE DEBERA CONSIDERAR 2 USOS EN LA EJECUCION DE LA OBRA. (P.U.O.T.)	M	70.00	25/04/2009	34.33 c	29/05/2009			
TERRACERIAS									
4	EXCAVACION EN CANAL POR MEDIOS MECANICOS PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA EN PRESENCIA DE AGUA RESIDUAL A UNA PROFUNDIDAD HASTA DE 4.00 M. INCLUYE: AFLOJE Y EXTRACCION DEL MATERIAL, AMACISE Y LIMPIEZA DE FONDO DE LA EXCAVACION Y TALUDES, REMOCION, AFINES, TRASPALCOS VERTICALES PARA SU EXTRACCION Y CONSERVACION DE LA EXCAVACION HASTA LA CONSTRUCCION SATISFACTORIA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", INCLUYENDO ACARREOS DE 0.00 M. A 10.00 M. DEL EJE DE LA MISMA.	M3	200.00	26/04/2009	14.33 c	10/05/2009			
5	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE) . INCLUYE: SUMINISTRO DEL MATERIAL EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, TENDIDO, EXTENDIDO, APISONADO Y COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO CON AGUA EN CAPAS DE 0.20 M. DE ESPESOR AL 95% PRUEBA PROCTOR, PRUEBAS DE LABORATORIO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION.	M3	70.00	16/05/2009	17.33 c	02/06/2009			
RUPTURAS Y REPOSICIONES									
6	DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA DE PIEDRA BRAZA DE ESPESOR VARIABLE HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: DEMOLICION DE MUROS Y PLANTILLA, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	4.00	30/04/2009	10 c	09/05/2009			
7	DEMOLICION DE CONCRETO DE BOVEDA EXISTENTE PARA ANCLAJE DE ESTRUCTURA. INCLUYE: DEMOLICION DE CONCRETO, MANIOBRAS LOCALES, ELEVACIONES, EXTRACCIÓN DEL MATERIAL HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CARGA A MANO A CAMION DE VOLTEO.	M3	5.00	02/05/2009	15 c	16/05/2009			
ALCANTARILLADO									
	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" DE CONCRETO REFORZADO DE 3.00 M X 4.40 M DE SECCION INTERNA. INCLUYE: CONSTRUCCION DE MUROS Y LOSA DE FONDO DE 30 CM DE ESPESOR, SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2 DEL No. 4 DE ACUERDO A PROYECTO, CORTES, HABILITADO, TRASLAPES, COLOCACION DE PLANTILLA DE CONCRETO FC=150 KG/CM2 DE 5 CM DE ESPESOR, ELABORACION DEL CONCRETO, VACIADO, COLADO, SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, MANIOBRAS, ACARREOS LOCALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, MANO DE OBRA, RELLENOS PARA AFINE DE PLANTILLA, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.								
8	RELLENO EN ZONA SOCAVADA A BASE DE PIEDRA DE BANCO (SIN JUNTEAR). INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BAJADO, ACOMODO DE LA PIEDRA, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	110.00	05/05/2009	15 c	19/05/2009			
9	CONCRETO PREMEZCLADO FC=100 KG/CM2 PARA PLANTILLA DE ESTRUCTURA. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, NIVELACIONES, MANIOBRAS, ACARREOS DE LOS MATERIALES EN ESTACION DE 20.00 METROS, DOS SUPERFICIALES Y DOS SUBSUPERFICIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA CONSTRUCCIÓN.	M3	12.00	02/05/2009	13.33 c	15/05/2009			
	CIMBRA CON ACABADO COMUN EN ESTRUCTURA HASTA 4.00 MTS. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).								
10	CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN EN MUROS, CON ALTURA DE HASTA 3.00 M, INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).	M2	260.00	28/04/2009	25 c	22/05/2009			
11	CIMBRA CON ACABADO COMÚN EN CIMENTACION A UNA PROFUNDIDAD DE HASTA 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DE LA CIMBRA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, HABILITADO, CORTES, FLETES, MANIOBRAS Y ACARREOS LOCALES, BAJADO, IZADO, ANDAMIOS, CIMBRADO, DESCIMBRADO, DESMOLDANTE, DESPERDICIOS, PUNTALES, COLOCACION DE CHAFLAN, ALAMBRE RECOCIDO PARA AMARRES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTO HABILITADO, COLOCADO Y RETIRO. (P.U.O.T.).	M2	25.00	28/04/2009	25 c	22/05/2009			
12	CONCRETO PREMEZCLADO FC=150 KG/CM2 EN LOSA, MARCOS Y MUROS. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCION. (P.U.O.T.)	M3	5.50	08/05/2009	23.83 c	31/05/2009			

PROGRAMA DE OBRA RIO VERDIGUEL									
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Inicio	Dura	Termina	AÑO 2009		
							Abr	May	Jun
13	CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE Fc=250 KG/CM2 ART 3-80, 20-14 BP CPC EN LOSAS, MARCOS Y MUROS, CHAFLÁN, ACABADO COMÚN. INCLUYE: SUMINISTRO DEL CONCRETO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, BOMBEO, VACIADO, CURADO, COLADO HASTA 4.00 M DE PROFUNDIDAD, VIBRADO, FLETES, MANIOBRAS LOCALES DEL MATERIAL, MUESTREO Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA SU ENTREGA RECEPCIÓN. (P.U.O.T.)	M3	130.00	08/05/2009	23.83 c	31/05/2009			
14	ACERO DE REFUERZO Fy= 4,200 KG/CM2 DE 1/2" DE DIAMETRO A UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M. INCLUYE: SUMINISTRO DEL ACERO EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, MANO DE OBRA, IZADO, HABILITADO, BAJADO, ACARREOS LOCALES DEL MATERIAL HASTA EL LUGAR EXACTO DE LOS TRABAJOS, ALAMBRE RECOCIDO, CORTES, TRASLAPES, DOBLECES, GANCHOS, SILLETAS, AMARRES, ANCLAJE DE VARILLAS CON ACERO EXISTENTE, HERRAMIENTA, EQUIPO, MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y HABILITADO. (P.U.O.T.)	TON	10.00	28/04/2009	20 c	17/05/2009			
15	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA CONSTRUCTIVA DE PVC DE 7 1/2" DE ANCHO, INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, CORTES, COLOCACIÓN, FIJACION, TRASLAPES, UNIONES, COLOCACION DE ACUERDO A PROYECTO, ACARREOS, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN. (P.U.O.T.)	M	75.00	05/05/2009	25 c	29/05/2009			
ESTRUCTURAS ESPECIALES									
16	OBRA DE DESVIO PARA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA TIPO "U" A BASE DE COSTALES RELLENOS DE ARENA, INCLUYE: SUMINISTRO DE COSTALES DE YUTE Y ARENA EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS PARA CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO, TRAZO, LLENADO DE LOS COSTALES CON ARENA, BAJADO, ESTIBA, FIJACIÓN Y COLOCACIÓN DE COSTALERA EN LA PLANTILLA DEL CANAL HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 4.00 M, BAJADO DE COSTALES AL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", RETIRO DE COSTALERA HASTA LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, RETIRO DEL MATERIAL HASTA EL DESTINO FINAL QUE INDIQUE LA SUPERVISION, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, EXCAVACIONES, DRENADO, BOMBEO DE ACHIQUE, ACARREOS LOCALES, RETIRO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE LOS TRABAJOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y RETIRO. (P.U.O.T.)	SACO	250.00	25/04/2009	30 c	24/05/2009			
17	COLOCACIÓN DE TUBERIA PROPIEDAD DEL CONTRATISTA DE PEAD TIPO "ADS" O SIMILAR DE 24" DE DIAMETRO PARA OBRA DE DESVIO, INCLUYE: BAJADO DE LA TUBERÍA A CANAL, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, INSTALACION Y FIJACION DE TUBERÍA EN COSTALERA, LIMPIEZA PARA INSTALACION Y COLOCACION DE LA TUBERÍA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y FUNCIONAMIENTO.(P.U.O.T.)	M	36.00	25/04/2009	30 c	24/05/2009			
18	FIRME DE CONCRETO CICLOPEO DE 30 CM DE ESPESOR PARA RENIVELACION DE PLANTILLA EN ZONA DE DESCARGA DE LA ESTRUCTURA TIPO "U". INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, ELABORACION DEL CONCRETO, COLADO, VACIADO, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, AFINE DE PLANTILLA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACION Y ACABADO. (P.U.O.T.)	M3	15.00	24/05/2009	13 c	05/06/2009			
19	REPOSICION DE MUROS DE PIEDRA EN ZONAS SOCAVADAS CON PIEDRA DE BANCO. INCLUYE: SUMINISTRO DE LOS MATERIALES EN EL LUGAR DE LOS TRABAJOS, PIEDRA DE BANCO, JUNTEO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3, ELABORACION DEL MORTERO, NIVELACIONES, PLOMEIO, LIMPIEZA DE LA ZONA DE REPOSICIÓN, BAJADO DE LOS MATERIALES HASTA EL LUGAR DE SU COLOCACION, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES EN EL INTERIOR DE LA ESTRUCTURA TIPO "U", HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA REPOSICIÓN.	M3	20.00	07/05/2009	18.83 c	25/05/2009			
ACARREOS									
20	ACARREO A TIRO LIBRE DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION, DEMOLICIONES, RUPTURAS, CASCAJO, ETC. EN CAMION DE VOLTEO. INCLUYE: CARGA A CAMION CON MAQUINA Y DESCARGA A VOLTEO, MEDIDO SUELTO DE 7 M3.	M3	200.00	28/04/2009	12 c	09/05/2009			
21	LETREO INFORMATIVO DE 2.44 M X 4.88 M. INCLUYE: FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA, LONA DE POLIVINILO (ROTULADA CONFORME A DISEÑO), FRANJAS CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO, CÓDIGO Y COLOR APLICABLE, LEYENDA, FIJADA A ESTRUCTURA CONFORME A MEDIDAS Y DISEÑO) DE PTR DE 3" X 2" VERDE; PTR 1/2" X 1/2" VERDE; ESTRUCTURA DE SOPORTE FORMADA A BASE DE MON-TEN 6 MT 14; DADOS DE CONCRETO ARMADO DE 0.50 X 0.50 X 0.80 CM; FABRICACIÓN VACIADO Y COLADO DEL CONCRETO, SUMINISTRO DE LOS MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO, EXCAVACIÓN Y RELLENOS, MANIOBRAS LOCALES PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN Y FIJACIÓN, UNA MANO DE PRIMER Y UNA DE PINTURA EN ESTRUCTURA, ACARREOS, ANDAMIOS, LIMPIEZA DE SUPERFICIE, EQUIPO DE SEGURIDAD, ELEVACIÓN DEL MATERIAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y ACABADO.	LETREO	1.00	26/04/2009	5 c	30/04/2009			

MINUTA DE CAMPO DE AUTORIZACIÓN OBRA DE DESVÍO DEL CASO II

LOGO DE LA "DEPENDENCIA A"

Dirección de Planeación

2009. Año de José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación.

MINUTA DE CAMPO

Siendo las 15:00 hrs. del 23 del mes de abril del año 2009, nos encontramos reunidos en el sitio en el que se ejecutan los trabajos relativos a la obra denominada: "Rehabilitación de muros marginales en el río Verdiguél, Santiago Miltepec con número de contrato con cargo al Programa Normal de Inversión ejercicio 2009.

Con el propósito de especificar detalles constructivos de la obra, en relación al proyecto ejecutivo se expone lo siguiente:

Se modifica el proyecto original en lo que respecta al procedimiento constructivo de la obra de desvío. La cual se realizará de la manera siguiente:

Se colocara lateral al canal existente (margen derecho), colocando tubería de PEAD de 61 cm. de diámetro (2 tubos) en una longitud de 40.00 ml. a una distancia de 2.00 m. fuera del canal, para lo cual, previo a la colocación de dicha obra se tendrá que realizar los trabajos de demolición de muro de mampostería existente margen derecha a bóveda de modo que pueda dar paso a tubos para la obra de desvío; longitud de 1.60 mts X 80 cms de altura aproximada en todo su espesor, trabajos de excavación de terreno natural por medios mecánicos con ancho promedio de 1.50 m. en una longitud de 50 ml. (al termino de muro de mampostería existente) hasta una altura máxima de 2.00 m.; relleno con material producto de excavación para protección de obra de desvío y conservación de zanja en área donde termina tubo hasta el cauce del río, así mismo para proteger el área socavada (existente antes del inicio a obra) se colocará muro a base de costales de arena, de acuerdo a lo requerido en obra para evitar la socavación y derrumbe de área dañada. Además se realizaran trabajos de excavación por medios mecánicos para recuperar la tubería de PEAD, y se procederá a rellenar con material producto de excavación una vez recuperada tubería.

**LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"**

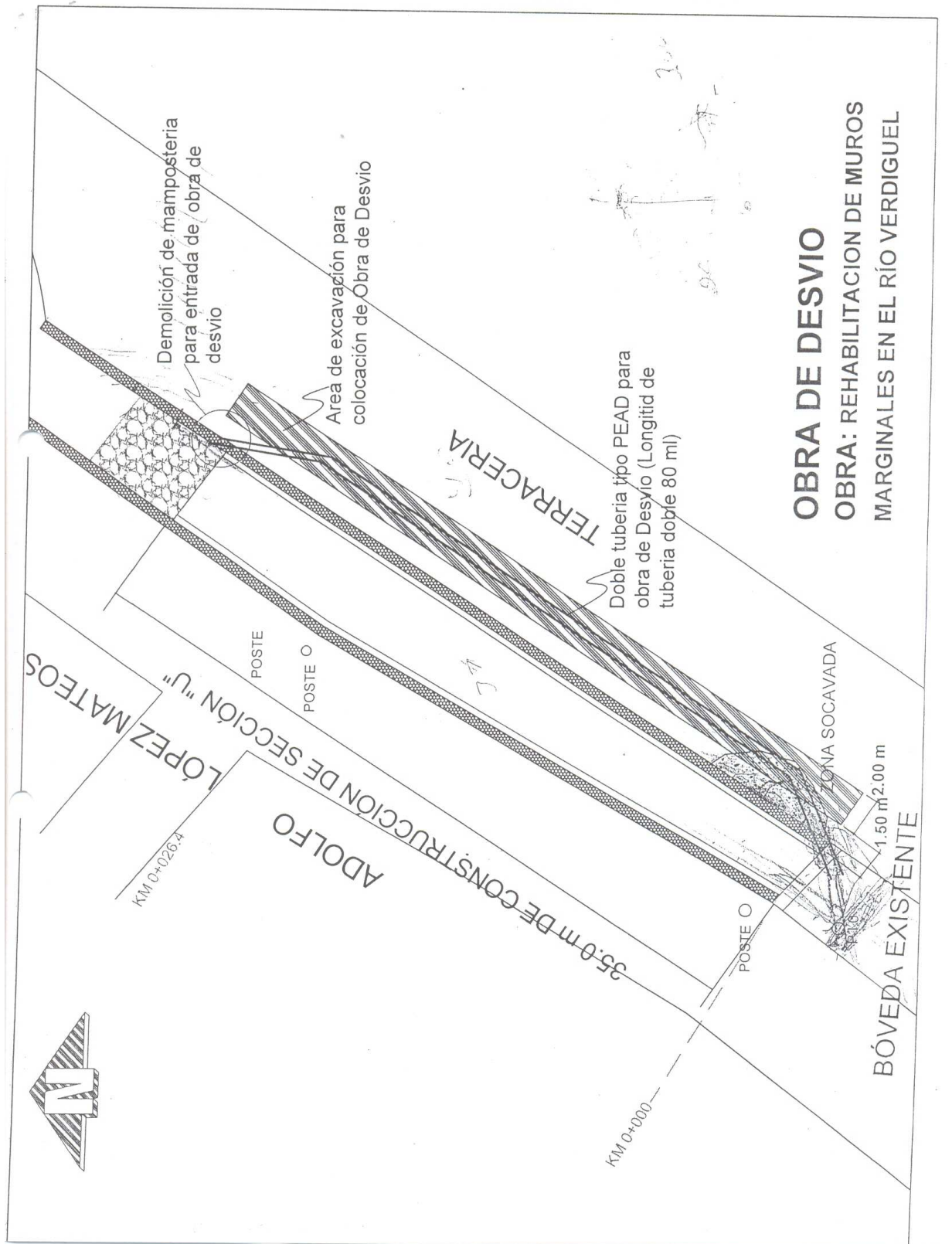
Dirección de Planeación

2009. Año de José María Morelos y Pavón, Siervo de la Nación.

-2-

Se anexa, proyecto de obra de desvío.

POR LA DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN	POR LA DIRECCIÓN DE OPERACIÓN
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
POR LA CONTRATISTA NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA



ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN DEL CASO I

LOGO DE LA "DEPENDENCIA A"

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "REHABILITACIÓN DE MUROS MARGINALES EN EL RÍO VERDIGUEL", SANTIAGO MILTEPEC.

CONTRATO NÚMERO: .

SE REALIZA LA PRESENTE ACTA CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO NO. 12.57 DEL LIBRO DUODÉCIMO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MÉXICO Y AL ARTÍCULO 232 DE SU REGLAMENTO.

EN LA CIUDAD DE TOLUCA, MÉX., SIENDO LAS 10:00 HORAS DEL DÍA 31 DE JULIO DE 2009, SE REÚNEN LAS PERSONAS CUYOS NOMBRES, REPRESENTACIONES Y FIRMAS APARECEN AL FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO, CON LA FINALIDAD DE LEVANTAR EL ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN DE LA OBRA DENOMINADA: **"REHABILITACIÓN DE MUROS MARGINALES EN EL RÍO VERDIGUEL", SANTIAGO MILTEPEC** MUNICIPIO DE TOLUCA, SEGÚN CONTRATO NO. DE FECHA 24 DE MARZO DE 2009, CON UN IMPORTE DE **\$965,653.00** (NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 00/100 M.N.), INCLUYE I.V.A., CUYO MONTO FUE AUTORIZADO CON CARGO AL **PROGRAMA NORMAL DE INVERSIÓN 2009.**

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS QUE SE RECIBEN.

TRAZO Y NIVELACIÓN DE TERRENO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA TIPO "U" (175.00 M2.), EXCAVACIÓN EN CANAL POR MEDIOS MECÁNICOS (151.75 M3.), RELLENO CON TEPETATE (61.25 M3.), DEMOLICIÓN DE MUROS Y PLANTILLA DE PIEDRA BRAZA (8.84 M3.), RELLENO DE ZONA SOCAVADA A BASE DE PIEDRA DE BANCO (120.00 M3.), CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 KG/CM2 (10.00 M3.), CIMBRA DE MADERA ACABADO COMÚN (270.76 M2.), CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEABLE F'C=250 KG/CM2 EN LOSAS MARCOS Y MUROS (111.79 M3.), ACERO DE REFUERZO F'Y=4500 KG/CM2 (8.64 TON.), FIRME DE CONCRETO CICLÓPEO DE 30 CM. DE ESPESOR (7.50 M3.).

EL ANTICIPO FUE ENTREGADO EL 21 DE ABRIL DE 2009, POR LO QUE EL PERIODO CONTRACTUAL COMPRENDE DEL 22 DE ABRIL DE 2009 AL 05 DE JUNIO DE 2009.

LOS TRABAJOS FUERON INICIADOS FÍSICAMENTE EL DÍA 21 DE ABRIL DE 2009 Y SE TERMINARON EN SU TOTALIDAD EL DÍA 02 DE JUNIO DE 2009, GENERÁNDOSE LAS SIGUIENTES ESTIMACIONES:

NO. DE ESTIMACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN	IMPORTE INCLUYE IVA (\$)
1	22 DE ABRIL AL 02 DE JUNIO DE 2009	775,745.83
2 FINIQUITO	22 DE ABRIL AL 02 DE JUNIO DE 2009	163,786.08
TOTAL ESTIMADO:		\$939,531.91

DURANTE LA VISITA AL LUGAR DE LA OBRA, SE HICIERON LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES: QUE LOS TRABAJOS ESTÁN TOTALMENTE TERMINADOS, DE IGUAL MANERA QUEDA ESTABLECIDO QUE EL ORGANISMO AGUA Y SANEAMIENTO DE TOLUCA SE RESERVA SUS DERECHOS PARA HACERLOS VALER COMO MEJOR CORRESPONDA EN CASO DE ESTIMARLO NECESARIO COMO PUEDE SER ENTRE OTRAS: RECLAMACIONES CONCERNIENTES A LA OBRA MAL EJECUTADA, MALA CALIDAD DE LOS MATERIALES, PAGOS INDEBIDOS Y VICIOS OCULTOS.

LOGO DE LA "DEPENDENCIA A"

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "REHABILITACIÓN DE MUROS MARGINALES EN EL RÍO VERDIGUEL", SANTIAGO MILTEPEC.

CONTRATO NÚMERO:

PARA GARANTIZAR EL MENCIONADO CONTRATO Y PARA DAR CUMPLIMIENTO AL ARTICULO 12.58 DEL LIBRO DUODÉCIMO DEL CÓDIGO ADMINISTRATIVO DEL ESTADO DE MÉXICO, SE OTORGÓ LA FIANZA NO. 1069013, DE VICIOS OCULTOS EXPEDIDA EL DÍA 31 DE JULIO DE 2009, CON UN IMPORTE DE \$93,953.19 (NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 19/100 M.N.), EXPEDIDA POR FIANZAS MONTERREY S. A., QUE CORRESPONDE A MAS DEL 10% DEL MONTO EJERCIDO SIN I.V.A., PARA GARANTIZAR LA BUENA CALIDAD DE LOS TRABAJOS, LA CUAL ESTARÁ VIGENTE HASTA UN AÑO DESPUÉS DE RECEPCIONADOS LOS MISMOS.

POR SU PARTE LA EMPRESA REPRESENTADA POR EL ING. JOSÉ LUIS MEDINA PÉREZ, MANIFIESTA QUE NO TIENE OBSERVACIÓN ALGUNA Y QUE TAMPOCO TIENE RECLAMACIONES QUE HACER, SALVO LAS DE CARÁCTER ECONÓMICO QUE ESTÉN PENDIENTES POR CUBRIR.

EN TAL VIRTUD SIENDO LAS 12:00 HORAS DEL DÍA 31 DE JULIO DE 2009, SE DA POR CONCLUIDA LA PRESENTE ACTA FIRMANDO AL MARGEN Y AL CALCE LOS QUE EN ELLA INTERVINIERON, TANTO POR PARTE DE LA COMUNIDAD, DEL ORGANISMO CONTRATANTE, COMO LA EMPRESA CONTRATADA Y LAS DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES.

RECIBE

POR AGUA Y SANEAMIENTO DE TOLUCA

FIRMA

DIRECTOR GENERAL

FIRMA

DIRECTOR DE OPERACIÓN

FIRMA

EN REPRESENTACIÓN DE LA
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

FIRMA

EN REPRESENTACIÓN DE LA
CONTRALORÍA INTERNA

LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "REHABILITACIÓN DE MUROS MARGINALES EN EL RÍO VERDIGUEL", SANTIAGO MILTEPEC.

CONTRATO NÚMERO:

FIRMA

SUBDIRECTOR DE ASUNTOS JURÍDICOS

FIRMA

SUBDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN

FIRMA

RESIDENTE DE OBRA Y
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y
SUPERVISIÓN

FIRMA

SUPERVISOR DE OBRA

POR LAS DEPENDENCIAS

FIRMA

EN REPRESENTACIÓN DE LA
DIRECCIÓN GENERAL DE COORDINACIÓN
DE ORGANISMOS OPERADORES

LOGO DE LA
"DEPENDENCIA A"

ACTA ENTREGA-RECEPCIÓN

OBRA: "REHABILITACIÓN DE MUROS MARGINALES EN EL RÍO VERDIGUEL", SANTIAGO MILTEPEC.

CONTRATO NÚMERO:

ENTREGA

EMPRESA CONTRATISTA

FIRMA

APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA

CON R.F.C. DE LA EMPRESA

POR LOS COCICOVIS

FIRMA

FIRMA

CONTRALOR SOCIAL A

CONTRALOR SOCIAL B